Série A, n° 46
N° D'ORDRE
53

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR LE TITRE DE

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE PARIS

PAR

Alfred-L. GUNDERSEN

1re THÈSE. — Recherches anatomiques sur les Caprifoliacées.

2e THÈSE. — Propositions données par la Faculté.

Soutenues le 2? février 1910 devant la Commission d'examen.

MM. G. BONNIER . . . *Président.*
CHATIN . . . . . . } *Examinateurs.*
VÉLAIN . . . . . . }

PARIS
JOUVE ET Cie IMPRIMEURS-ÉDITEURS
15, rue Racine, 15

1910

Série A, n° 46
N° d'ordre
53

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR LE TITRE DE

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

PAR

Alfred-L. GUNDERSEN

1re THÈSE. — Recherches anatomiques sur les caprifoliacées.

2e THÈSE. — Propositions données par la Faculté.

Soutenues le 21 février 1910 devant la Commission d'examen.

MM. G. BONNIER . . . *Président.*
CHATIN . . . . . . } *Examinateurs.*
VÉLAIN . . . . . . }

PARIS
JOUVE ET Cie IMPRIMEURS-ÉDITEURS
15, rue Racine, 15

1910

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES

	MM.	
DOYEN	P. APPELL, professeur.	Mécanique rationnelle.
DOYEN HONORAIRE	G. DARBOUX, professeur.	Géométrie supérieure.
PROFESSEURS HONORAIRES	L. TROOST.	
	Ch. WOLF.	
	J. RIBAN.	
PROFESSEURS	LIPPMANN	Physique.
	BOUTY	Physique.
	BOUSSINESQ	Phys. mathém. et Calcul des probabilités.
	PICARD.	Analyse supérieure et Algèbre supérieure.
	H. POINCARÉ	Astronomie mathémat. et mécan. céleste.
	Y. DELAGE	Zoologie, Anatomie, Physiol. comparée.
	G. BONNIER	Botanique.
	DASTRE	Physiologie.
	KŒNIGS.	Mécanique physique et expérimentale.
	VÉLAIN.	Géographie physique.
	GOURSAT.	Calcul différentiel et Calcul intégral.
	CHATIN.	Histologie.
	HALLER.	Chimie organique.
	JOANNIS.	Chimie (Enseignement P. C. N.).
	JANET	Physique.
	WALLERANT	Minéralogie.
	ANDOYER.	Astronomie physique.
	PAINLEVÉ.	Mathématiques générales.
	HAUG	Géologie.
	TANNERY	Calcul différentiel et Calcul intégral.
	RAFFY	Application de l'Analyse à la Géométrie.
	HOUSSAY	Zoologie.
	LE CHATELIER	Chimie.
	G. BERTRAND.	Chimie biologique.
	Mme P. CURIE.	Physique générale.
	CAULLERY	Zoologie (Évolution des êtres organisés).
	C. CHABRIÉ.	Chimie appliquée.
	G. URBAIN	Chimie.
	BOREL.	Théorie des fonctions.
	MARCHIS	Aviation.
	N.	Physique.
	N.	Zoologie, anatomie, physiologie comparée.
PROFESSEURS ADJOINTS.	PUISEUX	Mécanique et astronomie.
	LEDUC	Physique.
	MATRUCHOT.	Botanique.
	MICHEL	Minéralogie.
	G. PRUVOT.	Anatomie comparée.
	HÉROUARD	Zoologie.
	L. BERTRAND.	Géologie.
	R. PERRIER.	Zoologie (Enseignement P. C. N.).
	J. PERRIN.	Chimie physique.
	MOLLIARD	Physiologie végétale.
	COTTON	Physique.
SECRÉTAIRE	A. GUILLET.	

A

M. GASTON BONNIER

MEMBRE DE L'INSTITUT
PROFESSEUR A LA SORBONNE

Témoignage de respectueuse reconnaissance.

RECHERCHES ANATOMIQUES

SUR LES

CAPRIFOLIACÉES

PAR

ALFRED-L. GUNDERSEN

INTRODUCTION

Divers botanistes se sont occupés de certains points de l'anatomie des Caprifoliacées, généralement en les comparant avec d'autres familles de Gamopétales. D'autres auteurs ont examiné d'une façon détaillée certaines espèces. Linsbauer a fait une étude spéciale de la tige dans cette famille ; mais l'anatomie comparée des divers organes végétatifs n'a été jusqu'ici l'objet d'aucun travail d'ensemble.

La famille des Caprifoliacées renferme plus de trois cent cinquante espèces, réparties en dix-sept genres (1). Je me suis occupé d'environ un cinquième de ces espèces, appartenant d'ailleurs à presque tous les genres de la famille. J'ai cherché plus particulièrement si l'anatomie peut fournir des caractères génériques constants. J'ai fait aussi quelques observations sur la germination, sujet à peine traité jusqu'à présent.

Après un bref exposé historique je traiterai le sujet dans l'ordre suivant : *feuille*, *tige*, *bourgeon et poils*, *racine*, *germination*. Dans un dernier chapitre je considérerai l'en-

1. Ou quinze si l'on réunit *Linnaea-Abelia* et *Leycesteria-Pentapyxis*.

semble des caractères anatomiques dans leurs rapports avec les principaux faits morphologiques et leur application à la classification ainsi qu'à la distribution géographique. Enfin je donnerai un résumé des caractères anatomiques de tous les genres et de certaines espèces.

Je tiens à remercier :

M. Costantin et M. Lecomte, professeurs au Muséum d'Histoire naturelle, M. Gérard, professeur à la Faculté des sciences de Lyon, M. Granel, directeur du jardin botanique de Montpellier, M. Treub, directeur du Laboratoire de Buitenzorg (Java), M[lle] E. Hassel de Kragerö (Norvège) et M. Gunson de Lansing (Michigan) pour les matériaux qu'ils ont eu l'amabilité de mettre à ma disposition.

Pour l'étude de ces matériaux j'ai suivi la nomenclature de l'Index de Kew. Dans plusieurs cas les échantillons me sont parvenus avec des noms synonymiques (1).

Ce travail a été fait au Laboratoire de botanique de la Sorbonne et au Laboratoire de biologie végétale de Fontainebleau.

Je désire particulièrement exprimer ici ma gratitude à M. Gaston Bonnier, qui a bien voulu me proposer ce sujet, et je le remercie sincèrement pour les nombreux conseils et les encouragements qu'il m'a donnés. J'adresse également à M. Léon Dufour, directeur adjoint du Laboratoire de Fontainebleau, mes vifs remerciements pour ses bienveillants conseils.

---

1. J'ai adopté les synonymes suivants donnés par l'Index de Kew :
Viburnum lævigatum Wild = *V. nudum* L.
— sundaicum Miq. = *V. lutescens* Blume.
Symphoricarpos vulgaris Michx. = *S. orbiculatus* Mœnch.
Diervilla grandiflora Sieb. = *D. coræensis* DC.
— hortensis S.Z. = *D. japonica* (Thunb) D.C.
— canadensis Wild. = Lonicera Diervilla L. = *D. trifida* Mœnch.
Lonicera altaica Pallas = *L. cœrulea* L.
— canescens Schousb. = *L. biflora* Desf.
— brachypoda D.C. = L. chinensis Wats. = *L. japonica* Thunb.
— dioica L. = *L. glauca* Hill.
— translucens Carr. = *L. quinquelocularis* Hardw.

HISTORIQUE

Morphologie et Classification

Césalpin mentionne (*De plantis libris*, 1583) deux genres de Caprifoliacées : 1° *Sambucus* ; 2° *Lantana* ou *Viburnum*, « dont les ombelles sont presque semblables à celles du *Sambucus* ».

Tournefort (1719) dans sa section VI : « Des arbres et fruits à fleur monopétale dont le calice persiste sur la baie » décrit : *Sambucus*, *Opulus*, *Viburnum*, *Tinus*, *Caprifolium*, *Periclymenum*, *Chamaecerasus*, et *Xylosteon*, et plus tard *Diervilla*.

Linné (*Fragmenta methodae naturalis*, 1738) comprend dans son ordre Dumosæ : *Viburnum*, *Tinus*, *Opulus* et *Sambucus* avec *Rhus*, *Evonymus*, *Ilex* et d'autres genres. Plus tard il dénomme les *Triosteum* et *Lonicera*. Parmi les espèces de ce dernier genre dans les *Genera plantarum* on trouve *L. Symphoricarpos* et aussi *L. Diervilla*, maintenant considérés comme genres distincts. Le nom de *Linnaea* fut donné par Gronovius en l'honneur de Linné.

Adanson comprend dans sa famille des Chèvrefeuilles, les *Chèvrefeuilles*, les *Sureaux* et les *Cornouillers*.

L'ordre *Dumosae* de B. de Jussieu renferme : *Viburnum*, *Sambucus*, *Triosteum*, *Linnaea*, *Lonicera*, *Diervilla* et de nombreuses *Rubiacées*.

A.-L. de Jussieu (1789), dans son *Genera Plantarum*, classe XI, Dicotylédones monopétales à corolle épigyne et anthères distinctes, établit quatre groupes dans son *Ordo Caprifolia* :

1° *Linnaea*, *Triosteum*, *Ovieda*, *Symphoricarpos*, *Diervilla*, *Xylosteum* et *Caprifolium* ;

2° *Loranthus*, *Viscum* et *Rhizophora* ;

3° *Viburnum*, *Hortensia* et *Sambucus* ;

4° *Cornus* et *Hedera*.

En 1806, Lamark et De Candolle dans le *Synopsis Plantarum Florae gallicae* limitent la famille des Caprifoliacées aux genres : *Linnaea*, *Lonicera*, *Viscum*, *Viburnum*, *Sambucus*, *Cornus* et *Hedera* pour les genres français. Dans le *Prodromus* de *De Candolle* (1830), la famille est ainsi constituée :

Sambuceæ : *Sambucus* et *Viburnum*.

Loniceræ : *Triosteum*, *Diervilla*, *Lonicera*, *Leycesteria*, *Symphoricarpos*, *Abelia*, *Linnaea* et trois genres douteux.

Le genre *Leycesteria* fut établi par Wall (1828), le genre *Alseuosmia* par Cunningham (1848).

Œrsted (1859) étudie de nombreuses espèces de *Viburnum*, qu'il répartit entre cinq genres : *Euviburnum*, *Tinus*, *Oreinotinus, Solenotinus* et *Microtinus*. Il propose de transférer le *Triosteum* des *Lonicerae* dans les *Sambuceae*.

Baillon (1860) propose la classification suivante :

Corolle régulière :	Corolle irrégulière :
Leycesteriées	*Lonicerées*
Sambucées	*Triostées*
Symphoricarpées	*Linnaeées*

Dans l'*Histoire des Plantes*, volume VII (1879), il fait entrer les Caprifolaciées dans la famille des Rubiacées. Il en fait quinze séries ; les premières sont occupées par les Rubiacées proprement dites. La 9e série renferme le *Carlemannia* et le *Silvianthus* avec divers autres genres, la 12e uniquement le *Diervilla*, mis à part à cause du fruit, la 13e (*Loniceræ*), les *Leycesteria*, *Pentapyxis*, *Symphoricarpos*, *Alseuosmia*, *Lonicera*, *Triosteum* et *Linnaea*, la 14e, *Sambucus* et *Viburnum*, enfin la 15e, l'*Adoxa*.

Maximovicz (env. 1860), décrit de nombreuses espèces, surtout dans les *Viburnum* et les *Lonicera* de l'Est de l'Asie, et aussi le genre *Dipetta*.

Bentham décrit le genre *Carlemannia*, généralement

placé parmi les Rubiacées ; Hooker fils le *Silvianthus* et le *Pentapyxis*.

Vatke (1872) donne une série d'arguments pour réunir les *Abelia* au genre *Linnaea*. Ce genre est étudié plus tard par Wittroch (1879), Græbner (1901) et Wilson (1905).

Bentham et Hooker (1873) dans leur *Genera plantarum*, adoptent la classification suivante :

Sambuceæ : *Adoxa*, *Sambucus*, *Viburnum* ; Lonicereæ : *Microsplenium*, *Triosteum*, *Symphoricarpos*, *Abelia*, *Linnaea*, *Leycesteria*, *Diervilla*, *Pentapyxis*, *et Alseuosmia*.

Fritz (1901) dans Engler et Prantl *Natürliche Pflanzenfamilien* distingue quatre tribus : Sambuceæ, Viburneæ, Linnaeæ *et* Lonicereæ. L'*Adoxa* est placée dans une famille spéciale.

Græbner (1901) décrit le genre *Kolkwitzia*, voisin du *Linnaea*, du centre de la Chine.

Rehder (1903) étudie en détail la morphologie et la classification de 150 espèces de *Lonicera*.

Gamble (1903) décrit de nouvelles espèces de la famille de la péninsule malaise.

Scotti (1906) fait une étude comparée de la fleur dans les Rubiacées, Caprifoliacées et familles voisines.

Anatomie

Mohl (env. 1850) fait des observations sur le bois du *Sambucus* et du *Lonicera*.

Hanstein (1857) décrit la ceinture ligneuse qui entoure les nœuds des *Sambucus*. Plus tard il décrit les cellules sécrétrices de ce genre.

Sanio (1860) étudie le mode de formation du liège. Il distingue les trois groupes suivants : 1° *Viburnum Lantana* et *lantanoides* avec formation de liège épidermique ; 2° *Viburnum Opulus* avec formation sous-épidermique et 3° *Lonicera*

Caprifolium avec formation dans l'écorce interne. Plus tard il décrit le bois de certaines espèces.

Baillon (1860) fait diverses observations sur l'anatomie de la tige.

Gris (1870) étudie la moelle, et, le premier, il divise la famille en trois tribus : *Sambucées*, *Viburnées et Lonicerées*.

Schwendener (1874) et Hœhnel (1877) font des observations relatives à l'écorce.

Mœller (1876) décrit les bois chez les espèces *Sambucus nigra* et *racemosa*, *Viburnum Opulus* et *Lantana*, *Lonicera Xylosteum* et *Symphoricarpos orbiculatus*. Plus tard (1882) il examine l'écorce chez huit espèces.

Hesselbarth (1879) étudie le bois d'un plus grand nombre d'espèces. Il appelle l'attention sur les distinctions nettes qui séparent le *Sambucus* de tous les autres genres de la famille. Areschoug, la même année, étudie la tige de *Leycesteria formosa* ; cette espèce est décrite plus tard à un autre point de vue par Engelhardt (1903).

Haberlandt en 1882 observe les cellules ramifiées du tissu palissadique chez le *Sambucus* ; de semblables observations sont faites par Lœbel (1882) pour certaines espèces de *Viburnum*.

Divers auteurs se sont occupés des nectaires foliaires : Poulsen (1875), Reincke (1876), Bonnier (1879), Morini (1886), Aufrecht (1892), Tunmann (1900) et Thouvenin (1903).

Grignon (1884) le premier fait une étude générale de divers caractères anatomiques chez les principales familles de Gamopétales inférovariées.

Michael (1885) continue les recherches de Mœller et de Hesselbarth sur le bois, examinant environ quarante espèces.

Vesque, la même année, compare les caractères anatomiques de la feuille, surtout des poils, dans les diverses familles de Gamopétales. Il observe deux distinctions anatomiques entre les familles voisines des Rubiacées et des Caprifoliacées : 1° Il n'y a pas de poils glanduleux chez la

première famille il y en a dans la dernière ; 2° Les stomates des Rubiacées présentent des cellules compagnes parallèles à l'ostiole, ce qui n'est pas le cas chez les Caprifoliacées.

Solereder (1893) propose de transférer les genres *Carlemannia* et *Silvianthus* de la famille des Rubiacées dans celle des Caprifoliacées.

Van Tieghem (1885) observe le réseau sus-endodermique de la racine chez six genres de la famille. En 1887 il étudie l'origine des radicelles chez quelques espèces.

Petit (1887) examine le pétiole chez cinq espèces.

Hoffmann (1889) fait une étude comparée de *Sambucus nigra*, *racemosa* et *Ebulus*. Pomrencke (1892) examine le bois chez le *Sambucus peruvianus*.

Linsbauer (1895) fait une étude comparée de la tige des Caprifoliacées ; il considère les divers caractères en vue de la classification.

Vidal (1900) étudie le sommet de la tige florale.

J'ajoute encore les noms de quelques auteurs qui ont fait des observations anatomiques sur certaines espèces : Hartwich (1895, *Triosteum perfoliatum*), Virchow (1896, *Sambucus nigra*). De Bary et Petersen (observations sur le bois), Kanngieser (1906, *Lonicera Periclymenum*, bois), Knothe (la même espèce, feuille), Kœhn (papilles et stomates).

CHAPITRE PREMIER

FEUILLE

Les feuilles des Caprifoliacées sont simples, sauf chez le *Sambucus*, opposées sauf chez l'*Alseuosmia*. Il n'y a pas généralement de stipules ; les exceptions sont le *Pentapyxis*, le *Sambucus* et quelques *Viburnum* et *Lonicera*.

L'anatomie de la feuille a été étudiée dans un nombre d'espèces assez limité, surtout par Grignon, Vesque et Petit.

Je vais étudier successivement le pétiole (contour extérieur, anatomie) et le limbe.

Pétiole : Contour extérieur

Le contour du pétiole coupé à la base du limbe est à peu près un demi-cercle ; la face supérieure est généralement un peu concave. Des oreillettes distinctes, formées par une bande du limbe allongée sur le pétiole, caractérisent le genre *Triosteum* et certaines espèces de *Viburnum* et de *Lonicera ;* ces mêmes espèces ont presque toujours la face supérieure du pétiole convexe.

Dans les *Triosteum* les feuilles sont connées ou sessiles. La base est large chez *T. Fargesi* et *hirsutum*, assez étroite chez *T. angustifolium* et *pinnatifidum*.

Parmi les *Viburnum*, *V. Lentago*, *prunifolium* et *odoratissimum* ont de grandes oreillettes recourbées, *V. pirifolium* de petites, *V. Lantana*, *Opulus*, *Tinus* et *Awabuki* n'ont pas d'oreillettes. Chez *V. Lantana* et *V. Tinus* la face supérieure du pétiole est concave, chez *V. Awabuki*, convexe. *V. Opulus* se distingue par une gouttière étroite sur cette face qui offre presque toujours des poils glanduleux.

Parmi les *Lonicera*, les espèces examinées du sous-genre *Periclymenum* (*L. Caprifolium*, *etrusca*, *flava*, *glauca et Sullivanti*) possèdent aussi de grandes oreillettes, et la face supérieure du pétiole est convexe. Il est à noter que dans ce sous-genre les feuilles supérieures sont connées, excepté chez *L. Periclymenum* même ; cette espèce a des oreillettes très petites. C'est-à-dire dans les espèces où les feuilles supérieures sont connées, les feuilles inférieures n'ont pas non plus leur limbe nettement distinct du pétiole.

Chez les *Lonicera* sous genre *Chamaecerasus* (1) les feuilles sont libres. Parmi vingt espèces examinées de ce sous-genre une seulement, *L. involucrata*, possède des oreillettes assez grandes ; dans cette espèce la paire de feuilles au-dessous des fleurs forme un involucre. Les espèces *L. cœrulea* et *L. pyrenaica* ont souvent de petites oreillettes. Les espèces *L. japonica* et *L. iberica* se distinguent par leur face supérieure très concave. Au contraire, *L. fragrantissima*, *nigra*, *Korolkowi*, et *biflora* ont généralement cette face presque plane.

Les quatre espèces examinées du genre *Diervilla* possèdent généralement de petites oreillettes. Chez *D. japonica* la face supérieure est presque droite, chez *D. corœensis*, *rosea* et *trifida* nettement concave.

Au contraire, dans les genres *Sambucus*, *Symphoricarpos*, *Linnaea*, *Abelia*, *Kolkwitzia*, *Alseuosmia* et *Leycesteria* toutes les espèces examinées sont dépourvues d'oreillettes. Deux espèces de *Sambucus*, *S. nigra* et *S. canadensis*, présentent presque toujours quelques échancrures assez profondes sur les pétioles adultes. Chez d'autres *Sambucus*, surtout *S. Ebulus* et *S. racemosa* le contour est plus ou moins polygonal, ce qui n'est jamais le cas dans les autres genres.

1. Classification de Rehder.

Pétiole : Anatomie

Epiderme. — La forme et la distribution des poils seront considérées plus tard.

Les cellules de l'épiderme inférieur du pétiole sont généralement plus grandes, moins arrondies vers l'extérieur, et plus régulièrement disposées que celles de l'épiderme supérieur. Les différences entre les diverses espèces sont empruntées surtout à la grandeur et la forme des cellules de l'épiderme inférieur ; en plusieurs cas l'épaisseur de la cuticule semble fournir un caractère spécifique. J'examinerai premièrement les trois genres *Sambucus*, *Viburnum* et *Diervilla*, où les diverses espèces de chaque genre possèdent certains caractères communs.

Chez les *Sambucus* les cellules de l'épiderme sont plus grandes que celles de l'assise adjacente de l'écorce ; leur forme est généralement plus ou moins rectangulaire. La cuticule est assez épaisse excepté chez *S. Ebulus*, espèce herbacée. Cette espèce a aussi les cellules épidermiques plus arrondies que les autres.

Chez les *Viburnum*, les cellules épidermiques sont presque toujours nettement plus petites que celles de l'hypoderme et arrondies vers l'extérieur. *V. Tinus* et *V. odoratissimum* ont une cuticule plus épaisse que les autres espèces. Deux espèces *V. pirifolium* et surtout *V. Awabuki* se distinguent par leurs cellules épidermiques allongées tangentiellement. Un caractère très spécial de la dernière espèce, dont les feuilles sont persistantes, est la formation de liège par les cellules épidermiques du pétiole aussi bien que sur la tige.

Les *Diervilla* comme les *Viburnum* ont les cellules de l'épiderme petites et arrondies, mais la cuticule est mince.

Le *Leycesteria formosa* possède des cellules épidermiques bien plus grandes que celles de l'assise sous-épidermique.

Dans les genres *Symphoricarpos* et surtout dans le grand

genre *Lonicera* les diverses espèces présentent entre elles des différences assez marquées.

Chez le *Symphoricarpos racemosus* les cellules épidermiques ont une cuticule épaisse et une lumière presque circulaire ; elles sont très régulièrement disposées.

Chez les *Lonicera* sous-genre *Periclymenum* les cinq espèces examinées ont toutes une cuticule épaisse. Les cellules épidermiques sont assez grandes, rectangulaires, allongées tangentiellement. Contrairement à la règle générale, c'est à la face supérieure que les cellules sont plus régulières et plus grandes.

Parmi les *onicera* sous-genre *Chamaecerasus*, *L. involucrata* et, à un moindre degré, *L. nigra* présentent les mêmes caractères. *E. Korolkowi* se distingue par ses cellules épidermiques nettement allongées radialement. Chez les autres espèces ces cellules sont plus ou moins arrondies vers l'extérieur ; chez *L. angustifolia*, *tatarica* et *quinquelocularis* elles sont plus grandes que chez les autres.

L'écorce. — L'écorce du pétiole présente certaines variations, surtout dans les assises externes. Ces assises sont plus ou moins régulièrement disposées parallèlement à l'épiderme et ordinairement formées d'une couche continue de collenchyme.

Ici aussi le genre *Sambucus* se distingue nettement. Le collenchyme y est le plus souvent disposé en îlots séparés en dehors des faisceaux libéro-ligneux ; ces îlots sont formés de cinq à dix assises de très petites cellules.

Parmi les *Viburnum*, *V. Tinus* et *V. Awabuki*, espèces à feuilles persistantes, possèdent une écorce d'une structure très uniforme ; les cellules ont des parois très épaisses et une lumière arrondie ; elles sont souvent séparées par de très grandes lacunes, quelquefois plus grandes que les cellules mêmes.

Système libéro-ligneux. — Le groupement des faisceaux libéro-ligneux du sommet du pétiole présente quatre types : 1° Une courbe fermée ; 2° Un arc ouvert ; 3° Un arc

ouvert avec un ou deux petits faisceaux de chaque côté, enfin : 4° plusieurs faisceaux séparés. Dans la même espèce les variations sont peu importantes. A la base du pétiole les faisceaux sont presque toujours séparés.

Le premier type, une courbe fermée, se trouve chez *V. Awabuki* et dans les feuilles de la deuxième année chez *V. Tinus*, c'est-à-dire chez les deux espèces qui ont les feuilles persistantes.

Le deuxième type, un seul arc ouvert, caractérise toutes les espèces examinées des genres *Symphoricarpos*, *Linnaea* et *Abelia* et plusieurs espèces de *Lonicera*, telles que *L. angustifolia*, *fragrantissima*, *nigra*, *Korolkowi*, *Ruprechtiana*, *confusa* et quelquefois *japonica*.

Un arc libéro-ligneux accompagné de petits faisceaux se trouve chez le *Leycesteria formosa*, chez plusieurs espèces de *Viburnum*, chez les *Diervilla* et chez de nombreux *Lonicera*. Le *Viburnum Opulus* se distingue des autres *Viburnum* par son arc libéro-ligneux fortement courbé ; *V. Tinus* présente la même structure dans les feuilles pendant la première année (1). *V pirifolium* et *V. prunifolium* ont un arc brusquement courbé aux deux extrémités (v. Pl. 1). Chez les *Diervilla* l'arc central est souvent presque divisé en trois faisceaux. Les *Lonicera* du sous-genre *Periclymenum* possèdent au moins un petit faisceau dans chaque oreillette et souvent un autre petit faisceau de chaque côté.

Enfin, des faisceaux séparés se trouvent régulièrement chez le *Kolkwitzia*, *l'Alseuosmia* et le *Sambucus*. Les deux premiers genres présentent trois faisceaux à peu près égaux, le *Sambucus* en contient ordinairement sept, dont les deux latéraux sont plus petits que les autres. Les pétiolules de *Sambucus* sont semblables, mais ne présentent ordinairement que cinq faisceaux. Certains *Lonicera* tels que *L. tatarica et Xylosteum* présentent exceptionnellement trois faisceaux au sommet comme à la base du pétiole.

1. Le développement de la feuille de *V. Tinus*, a été étudié en détail par Lalanne ; a marche des faisceaux chez *V. Opulus* par Col.

Le bois des faisceaux pétiolaires présente diverses autres différences dans le nombre, la forme et l'arrangement des vaisseaux. Je n'en signale qu'une seule qui est très nette : les vaisseaux, sont disposés radialement en files régulières chez tous les genres sauf le *Sambucus* où ils sont, soit séparés, soit réunis par petits groupes, mais jamais disposés en files régulières.

Oxalate de calcium. — On rencontre de l'oxalate de calcium dans le limbe et dans la tige aussi bien que dans le pétiole. Cette substance se présente généralement sous la forme de macles étoilées ; dans le genre *Sambucus* seulement, comme l'a déjà remarqué Hanstein, elle est constituée par des cristaux pulvérulents.

Je mentionnerai, dans l'abondance et dans la distribution de l'oxalate de calcium, quelques différences observées chez des plantes ayant poussé dans les mêmes conditions (au Jardin des Plantes).

Parmi les *Viburnum*, j'ai trouvé des macles abondantes, surtout à la face supérieure des pétioles chez *V. odoratissimum*, *Lentago* et *Tinus* ; presque point chez *V. pirifolium*, *Opulus* et *Lantana*.

Chez le *Leycesteria formosa* l'oxalate est aussi très abondant, surtout à la face supérieure du pétiole ; il y en a également beaucoup dans le tissu lacuneux du limbe.

Chez les *Diervilla japonica* et *trifida* l'oxalate est abondant ; il y en a peu chez les *Diervilla rosea* et *coræensis*.

Dans le *Symphoricarpos racemosus* les macles se trouvent surtout dans le liber, chez le *S. orbiculatus* elles se rencontrent principalement dans l'écorce et très peu dans le liber.

Les *Lonicera* ont ordinairement de l'oxalate dans le liber et dans l'écorce, de petites macles dans les petites cellules du liber, de grandes dans les grandes cellules de l'écorce. Il en est ainsi chez *L. cœrulea*, *Ruprechtana*, *quinqueloculаris*, *pyrenaica*, *confusa*, *biflora*, *Periclymenum* et *Sulliventi*. J'ai observé des macles dans le liber seulement chez

L. alpigena, *tatarica* et *japonica*. Au contraire, l'oxalate se trouve seulement dans l'écorce chez *L. fragrantissima*, *Xylosteum* et *glauca*. Enfin, dans les pétioles de *L. involucrata*, *nigra*, *Korolkowi* et *Caprifolium* je n'ai trouvé que très peu d'oxalate et dans certains cas je n'en ai point trouvé du tout.

Les genres *Carlemannia* et *Silvianthus* ont, d'après Solereder de l'oxalate dans chaque cellule du tissu palissadique.

Vesque a observé des styloïdes d'oxalate dans le liber de *Dipelta floribunda*.

Limbe

Epiderme. — Les cellules épidermiques du limbe sont généralement allongées tangentiellement, surtout dans l'épiderme supérieur. Contrairement à ce qu'on observe dans le pétiole, c'est ici sur le côté supérieur que les cellules sont le plus régulièrement disposées. Toutefois les différences spécifiques rappellent celles des pétioles.

Vu de face, l'épiderme présente divers caractères. Comme chez d'autres familles, les parois des cellules ont beaucoup plus de sinuosités dans l'épiderme inférieur que dans l'épiderme supérieur. Les *Viburnum* présentent des sinuosités plus accentuées que les *Sambucus* et les *Lonicera*. Les *Sambucus* ont sur les parois des cellules de l'épiderme inférieur de petits épaississements paraissant comme des points noirs. Il y a des stomates disposés régulièrement, mais seulement sur la face inférieure de la feuille. Vesque les a signalés sur la face supérieure près de la nervure médiane chez les *Sambucus Ebulus* et *nigra*.

Tissu palissadique. — Ce tissu consiste presque toujours en une seule assise de cellules. Quelquefois on trouve deux assises près des faisceaux, d'autre part certaines cellules sont souvent divisées. Seulement le *Viburnum Awabuki* et le

genre *Diervilla* possèdent régulièrement deux assises de cellules palissadiques.

Haberlandt a signalé les cellules palissadiques ramifiées de *Sambucus nigra* comme analogues à celles qu'il a trouvées d'autre part, surtout chez les Renonculacées. Les ramifications moins étendues de certains *Viburnum* et *Diervilla* ont été décrites par Loebel.

L'assise palissadique forme plus d'un tiers de l'épaisseur du limbe chez les *Viburnum Tinus*, *Leycesteria formosa* et *Symphoricarpos racemosus*. La plupart des *Lonicera* ont également cette assise bien développée ; par contre, elle l'est très peu chez les *Viburnum Opulus* et *Linnaea borealis*. Un tissu palissadique, à la face inférieure, caractérise la feuille du *Viburnum Opulus*.

Vesque a signalé les grands espaces vides du parenchyme lacuneux de *Linnaea borealis ;* j'ai observé le même caractère mais moins développé chez le *Viburnum Awabuki*.

CHAPITRE II

TIGE

Les Caprifoliacées sont des plantes ligneuses, sauf le *Carlemannia*, le *Triosteum* et certaines espèces de *Sambucus*. Environ un tiers des *Lonicera* sont des plantes grimpantes.

J'étudierai successivement l'anatomie de l'épiderme, de l'écorce et du cylindre central, enfin je donnerai quelques observations sur les rhizomes.

Epiderme

Les caractères de l'épiderme de la jeune tige sont très semblables à ceux de la face inférieure du pétiole, dont elle est la continuation. En résumé, l'épiderme a des cellules nettement plus grandes que l'assise adjacente chez le *Sambucus* et le *Leycesteria*, nettement plus petites chez le *Viburnum*. Chez les autres genres la différence est moins marquée ; dans les *Lonicera* ce caractère varie selon les espèces.

Ecorce

Les cellules de l'écorce ressemblent à celles de la moelle, mais sont plus petites et généralement allongées tangentiellement. Comme dans le pétiole, le *Sambucus* se distingue par des îlots collenchymateux en dehors des faisceaux primaires. Les *Lonicera* du sous-genre *Periclymenum*, le *L. Xylosteum* et surtout les *Viburnum* ont les assises externes nettement collenchymateuses.

Le genre *Viburnum*, seul parmi les Caprifoliacées, se distingue comme l'a déjà remarqué Sanio, par la présence de cellules pierreuses dans l'écorce des tiges un peu âgées.

Des cellules sécrétrices dans l'écorce aussi bien que dans la moelle caractérisent les *Sambucus* (Linsbauer).

Le mode de formation du liège a été examiné par divers auteurs. Je rappelle seulement que ce liège est péricyclique dans la plupart des genres, mais qu'il provient de l'assise externe de l'écorce chez les *Carlemannia*, *Sambucus*, *Alseuosmia* et *Viburnum Opulus* et *americanum*, enfin qu'il est épidermique chez la plupart des *Viburnum*.

Cylindre central

Péricycle. — Des fibres péricycliques lignifiées se trouvent dans presque toutes les espèces. Dans le cas où l'assise génératrice subéro-phellodermique est située à l'intérieur du péricycle, celui-ci est renouvelé chaque année, et présente peu de différences à des âges successifs. Mais par comparaison avec les genres où le liège est formé en dehors du péricycle, je considère ici des tiges d'une année.

Chez l'*Alseuosmia Banksii* la tige d'une année montre un endoderme avec des épaississements radiaux assez nets ; le péricycle n'est point lignifié (fig. 1).

Les autres genres présentent deux types de péricycle : dans le premier les fibres forment des îlots séparés situés en dehors des faisceaux du liber primaire ; dans le deuxième, elles forment un cercle continu.

Le premier type, fibres en îlots, caractérise les genres *Sambucus*, *Viburnum*, *Carlemannia*, *Silvianthus* et *Diervilla* et une espèce de *Lonicera*, *L. glauca*.

Parmi les *Sambucus, S. nigra* et *S. canadensis* ont les parois de leurs fibres assez minces ; les îlots ont une épaisseur de une à deux cellules, tandis que chez les espèces *racemosa* et *pubens* l'épaisseur est de deux ou trois cellules, et les parois des fibres plus épaisses.

Chez les *Viburnum* les fibres restent purement cellulosiques assez longtemps ; les parois sont très épaisses avec la lumière réduite presque à un point. Chez *V. Tinus*, *odoratissimum* et *lantanoides* les îlots ont deux à trois cellules d'épaisseur ; chez *V. Opulus* et *nudum* une cellule seulement. Chez *V. Opulus* les fibres sont éparses ; chez *V. nudum* au contraire elles forment presque un cercle continu.

Le deuxième type, un cercle continu de fibres péricycliques, caractérise les genres *Triosteum*, *Dipelta*, *Linnaea*, *Abelia*, *Symphoricarpos*, *Kolkwitzia*, *Leycesteria*, *Pentapyxis* et *Lonicera*. Les cellules des fibres sont généralement très grandes, à parois relativement minces, de forme polygonale et souvent allongées radialement.

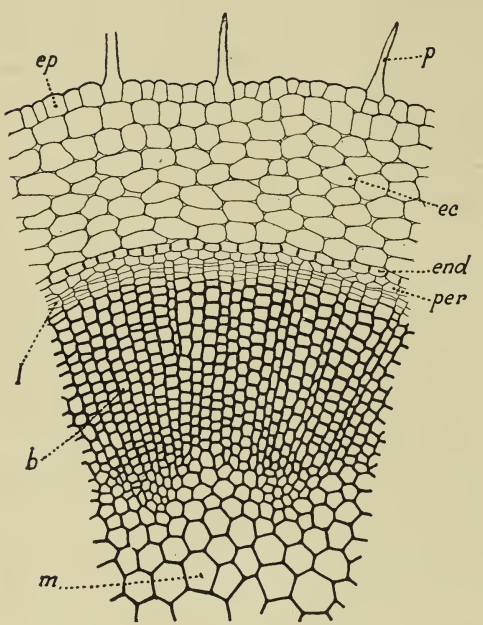


Fig. 1. — Coupe transversale d'une jeune tige de *Alseuosmia Banksii p*, poil ; *ep*, épiderme ; *ec*, écorce, *end*, endoderme ; *per*, péricycle ; *l*, liber ; *b*, bois ; *m*, moelle.

L'épaisseur est d'une cellule seulement chez les *Triosteum*, *Dipelta*, *Leycesteria* et *Pentapyxis*. Chez les *Lonicera* l'épaisseur est plus grande, elle atteint dans *L. pyrenaica* jusqu'à cinq cellules. Ces cellules ne sont jamais disposées en assises régulières. Chez le *Linnaea borealis* le péricycle consiste en deux assises, une externe d'environ deux cellules, très grandes et lignifiées de bonne heure, et une interne d'une ou deux assises régulières de petites cellules qui gardent leurs parois cellulosiques.

Liber. — Le liber fournit peu de caractères spécifiques.

Grignon et Linsbauer ont signalé quelques variations dans l'épaisseur des parois des cellules libériennes. L'absence de liber dur secondaire chez le genre *Viburnum* a été observé par Sanio.

Le liber primaire ne fait presque pas de saillie vers l'extérieur sauf chez le *Sambucus*. Le liber secondaire se développe de bonne heure et forme toujours un cercle continu. Chez le *Linnaea borealis* et *Lonicera cœrulea* et *Ruprechitiana* j'ai noté que des vaisseaux de bois font souvent saillie dans le liber. J'ai observé des fibres lignifiées irrégulièrement distribuées dans le liber chez les espèces *Dipelta yunnannensis* et *Lonicera nigra* et *quinquelocularis*.

Bois primaire. — Les faisceaux présentent des différences dans leur saillie plus ou moins grande dans la zone périmédullaire, dans leur nombre et dans la disposition des vaisseaux.

C'est surtout chez les *Sambucus* que les faisceaux primaires font nettement saillie dans la zone périmédullaire. Il en est de même à un moindre degré chez les *Triosteum*, *Dipelta*, *Abelia*, *Kolkwitzia* et la plupart des *Lonicera*. Au contraire chez les *Viburnum, Alseuosmia*, *Diervilla* et *Lonicera alpigena* il n'y a presque pas de saillie.

Le nombre des faisceaux primaires dans la jeune tige près du sommet est de quatre chez le *Carlemannia*, de six chez les *Viburnum, Dipelta*, *Abelia*, *Diervilla* et *Lonicera alpigena, angustifolia*, *iberica* et *pyrenaica*, généralement de huit chez les *Sambucus,* et enfin de douze dans le *Symphoricarpos*, le *Leycesteria* et presque tous les *Lonicera.*

Comme dans le pétiole, les vaisseaux primaires sont groupés en files radiales, sauf chez le *Sambucus*.

Une autre particularité est intéressante. Les premiers vaisseaux primaires sont très souvent écrasés. Il n'en est jamais ainsi chez quatre genres seulement : les *Sambucus*, *Alseuosmia*, *Carlemannia* et *Silvianthus*, genres reliés par d'autres caractères.

Bois secondaire. — La netteté des zones annuelles est

un des caractères « non spécifiques » dans la liste de Michael. Toutefois dans des échantillons du même endroit j'ai toujours observé ces zones nettement distinctes chez les *Sambucus*, *Symphoricarpos* et la plupart des *Lonicera* ; la division est beaucoup moins marquée chez les *Alseuosmia*, *Viburnum*, *Diervilla*.

Chez les *Viburnum* les vaisseaux sont nombreux, petits et très régulièrement disposés. Dans le genre *Alseuosmia*, en coupe transversale, on ne peut pas distinguer les vaisseaux des fibres ; chez le *Carlemannia* il en est presque de même.

Les fibres du bois ont des parois épaisses et ne laissant subsister qu'une petite lumière dans la plupart des genres ; au contraire, ces parois sont assez minces avec une lumière beaucoup plus grande chez les *Carlemannia*, *Silvianthus*, le *Triosteum*, dans les tiges de *Sambucus* d'une année, dans les *Lonicera* du sous-genre *Periclymemum* et le *L. involucrata*. Il en est de même, à un moindre degré, chez les *Lonicera syringantha*, *L. biflora* et quelquefois chez *L. coerulea*.

Les rayons médullaires sont très nets dans les *Viburnum*, c'est le contraire dans les *Sambucus*. Toutefois ils ont chez le *Sambucus* une épaisseur de deux à trois cellules, chez le *Viburnum* ordinairement d'une cellule seulement. Chez le *Carlemannia* il y a quatre larges rayons médullaires.

L'arrangement des cellules des rayons médullaires vu en coupes tangentielles de la tige a été décrit par Michael. Le *Sambucus* se distingue très nettement de tous les autres genres par l'absence de cellules allongées.

La forme des ponctuations a été observée par Hesselbarth, Mœller, Michael et Linsbauer. Je rappelle seulement que ces ponctuations sont aérolées sauf dans les trois genres *Sambucus*, *Carlemannia* et *Alseuosmia* ; chez le *Leycesteria* des ponctuations aréolées existent auprès des ponctuations simples.

J'ai pu observer des vaisseaux avec des ponctuations scalariformes (1) aussi bien que des vaisseaux rayés chez le *Carlemannia congesta* (fig. 2) ; cela supprime la seule exception mentionnée par Solereder ; c'est-à-dire que des vaisseaux scalariformes se trouvent dans tous les genres de la famille.

Zone périmédullaire. — Cette zone fournit des caractères très nets.

Chez les *Viburnum*, *Linnaea* et *Diervilla* la zone péri-médullaire est formée de deux ou trois assises de très petites cellules allongées tangentiellement et nettement distinctes de la moelle. Les parois de ces cellules sont épaisses et sclérifiées de bonne heure, collenchymateuses chez le *Viburnum*.

Le genre *Alseuosmia* a ses cellules périmédullaires allongées radialement ; elles forment une transition entre le bois et la moelle ; leurs parois sont épaisses.

Chez les genres *Kolkwitzia*, *Abelia*, *Dipelta*, *Symphoricarpos* et la plupart des *Lonicera* l'épaisseur et la lignificati n des parois des cellules permettent la distinction d'une zone périmédullaire.

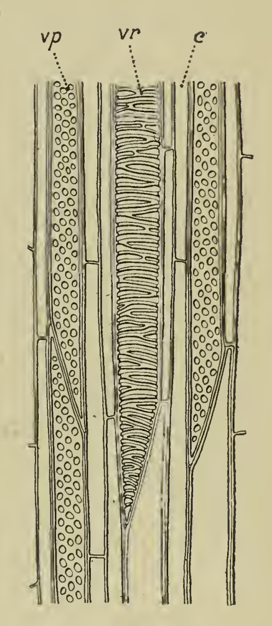


Fig. 2. — Coupe longitudinale du bois de *Carlemannia congesta*; *vp*, vaisseau ponctué ; *vr*, vaisseau rayé.

Enfin, dans les genres *Sambucus*, *Carlemannia*, *Silvianthus* et *Triosteum* la zone périmédullaire ne se distingue de la moelle que par des cellules un peu plus petites. Dans les trois derniers genres ces cellules restent cellulosiques comme la moelle ; chez le *Sambucus* elles sont cellulosiques ou sclérifiées de même que la moelle.

1. Observation prévue par Linsbauer.

Moelle. — Aux nœuds de la tige la moelle est toujours persistante.

Dans les entre-nœuds elle est souvent résorbée. Si l'on considère des tiges d'une année sectionnées au milieu d'un entrenœuds la persistance ou la résorption du centre de la moelle est un caractère d'assez grande constance.

Je distinguerai trois groupes dans les quinze genres examinés. Dans le premier groupe, qui comprend huit genres, la moelle est persistante chez toutes les espèces; dans le deuxième groupe, qui comprend trois genres, la moelle est résorbée ; enfin dans les quatre autres genres la moelle est persistante ou résorbée suivant les espèces.

1° Les genres où la moelle est persistante sont les *Sambucus*, *Viburnum*, *Silvianthus*, *Linnaea*, *Kolkwitzia*, *Alseuosmia*, *Pentapyxis* et *Diervilla*.

On peut faire certaines distinctions entre ces genres ou leurs espèces en considérant la grandeur et la forme des cellules, l'épaisseur des parois et leur lignification. La grandeur des cellules diminue généralement près du bois ou de la zone périmédullaire ; le *Linnaea* et surtout le *Diervilla* ont de très grandes cellules jusqu'à la zone périmédullaire. En ce qui concerne la forme j'ai observé que, parmi les *Sambucus*, *S. racemosa* et *pubens*, et parmi les *Viburnum*, *V. Tinus* ont les cellules de la moelle nettement plus arrondies que les autres espèces des mêmes genres. Les parois des cellules de la moelle sont généralement minces ; l'*Alseuosmia*, le *Pentapyxis* et quelques *Lonicera* ont ces parois assez épaisses.

2° La moelle est résorbée en grande partie dans les deux genres à tige herbacée, le *Carlemannia* et le *Triosteum* et aussi chez le *Leycesteria*. Dans les deux premiers genres ce qui en subsiste demeure purement cellulosique. Chez les *Triosteum angustifolium* et *perfoliatum*, espèces américaines, il ne reste qu'environ cinq assises de moelle ; chez les *Triosteum Fargesi*, *pinnatifidum* et *hirsutum*, espèces asiatiques, de dix à vingt assises persistent. Chez le *Leyceste-*

ria formosa il ne reste qu'une ou deux assises qui sont lignifiées et quelques cel- lules cellulosiques. La moelle est creuse déjà dans le bourgeon.

3° Enfin les genres où la moelle est persistante ou résorbée suivant les espèces sont les *Symphoricarpos*, *Dipelta*, *Abelia* et *Lonicera*. Parmi les *Symphoricarpos* la moelle persiste chez *S. rotundifolius*, elle est résorbée chez *S. racemosus*, *orbiculatus* et *occidentalis* ; parmi les *Dipelta* elle persiste chez *D. yunnannensis*, elle est résorbée chez *D. floribunda*. Dans le genre *Abelia* les parois des cellules de la moelle sont épaisses et lignifiées. Chez *A. chinensis* la moelle est persistante, dans *A. uniflora* et chez *A. spathulata* elle se résorbe.

Chez les *Lonicera* la moelle est persistante dans les espèces des sections *Isoxylosteum* et *Isika* (1), c'est-à-dire dans presque toutes les espèces à tige dressée. Rehder a trouvé que ces sections présentent également des caractères floraux spéciaux. Parmi ces espèces, *L. iberica* se distingue par sa moelle très petite, *L. syringantha* et *pyrenaica* par leurs parois des cellules de moelle très épaisses. La moelle est entièrement sclérifiée de bonne heure chez *L. syringantha*, *iberica*, *involucrata* et *pyrenaica* (2) ; chez *L. alpigena* elle l'est déjà dans le bourgeon. La moelle reste cellulosique chez *L. cœrulea*.

La moelle est résorbée dans les *Lonicera* à tige grimpante (sous genre *Periclymenum* et section *Nintooa*) et aussi dans la petite section *Cœloxylosteum* à tige dressée. Les trois à six assises de moelle qui persistent sont généralement sclérifiées. Dans les espèces du sous-genre *Periclymenum* et aussi chez *L. Xylosteum*, *biflora* et *confusa*, les parois des cellules sont épaisses et la lumière presque circulaire. Les autres espèces des sections *Cœloxylosteum* et *Nintooa* ont

1. Classification de Rehder.

2. Mes échantillons de *L. angustifolia* et de *L. involucrata* ont la tige creuse, contrairement à ce qu'a dit Rehder ; dans *L. angustifolia* la tige est creuse, même dans le bourgeon.

leurs cellules polyédriques avec les parois minces. *L. biflora* a la moelle résorbée déjà dans le bourgeon.

A. Gris a examiné le *contenu* des cellules de la moelle. Il distingue trois types : moelle inerte, hétérogène sériée et hétérogène simple, qui caractérisent les trois tribus *Sambucae*, *Viburnae* et *Lonicerae* (y inclus *Linnaea*) respectivement. Mentovich rattache le *Diervilla* au deuxième type, opinion que je n'ai pas vérifiée.

J'ai observé chez le *Silvianthus* une petite macle d'oxalate de calcium dans chaque cellule de la moelle, comme Solereder l'a noté pour le tissu palissadique.

Rhizome

La structure du rhizome ressemble à celle de la tige, excepté que les vaisseaux y sont plus nombreux et que la moelle est beaucoup moins développée.

Chez le *Sambucus nigra*, le rhizome est d'une grande solidité et densité. Les vaisseaux sont ordinairement en groupes de deux ou trois, séparés par des cloisons tangentielles. Le nombre des faisceaux primaires varie suivant le diamètre du rhizome.

Chez *Lonicera Periclymenum*, les parties internes du rhizome sont disposées en spirale comme dans la tige.

Le rhizome de *Linnaea borealis* se distingue de la tige par l'absence d'un péricycle sclérifié ; les vaisseaux secondaires font saillie dans le liber comme dans la tige.

CHAPITRE III

BOURGEON ET POILS

J'ai réuni ici quelques observations se rapportant aux bourgeons et aux poils, parce qu'elles intéressent à la fois la feuille et la tige.

Bourgeon

Le sommet du *Lonicera Caprifolium* a été étudié d'une façon très détaillée par Flot dans le but d'établir l'origine et la connexion exacte des jeunes tissus.

Les coupes transversales des bourgeons montrent une grande variété de structure morphologique et anatomique. La plupart de ces caractères sont assez difficiles à comparer à cause des diverses phases de développement. Je ne mentionnerai que quelques-unes des différences les plus saillantes en ce qui concerne la forme et l'anatomie de la tige centrale et des feuilles internes.

Si l'on fait une coupe de la tige exactement au-dessous du bourgeon terminal, la section obtenue est généralement un peu aplatie, et plus ou moins polygonale suivant le nombre des faisceaux dans la tige. Dans le bourgeon, le contour de la tige centrale varie suivant la hauteur ; dans la partie inférieure ce contour est presque circulaire chez les *Symphoricarpos*. Chez les *Diervilla*, il est elliptique et présente deux petites saillies couvertes de nombreux poils. Le contour est profondément lobé chez les *Sambucus* et les *Viburnum*, plutôt octagonal chez le premier, hexagonal dans le deuxième genre, presque carré mais avec les angles

arrondis chez le *Linnaea*. Chez les *Lonicera* cette section présente d'assez grandes variations. Dans le cas où les plantes ont les feuilles groupées par trois la tige est nettement triangulaire (voir Penzic).

Les faisceaux de la tige centrale sont isolés ; trois d'entre eux se séparent généralement de chaque côté pour entrer dans la paire de feuilles suivante.

La forme de la section des feuilles internes est plus ou moins en croissant comme le sera plus tard la section des pétioles ; elle est plutôt pentagonale chez les *Sambucus*. Les *Viburnum Lentago* et *odoratissimum* et en particulier les *Diervilla* présentent des oreillettes nettes et recourbées vers l'intérieur. Les autres genres ne présentent jamais d'oreillettes dans le bourgeon.

Les différences dans l'épaisseur de la cuticule et la grandeur des cellules épidermiques sont les mêmes que celles décrites pour le pétiole. L'assise externe de l'écorce est souvent beaucoup plus nette que dans les organes adultes ; un hypoderme distinct avec des cellules nettement allongées radialement se trouve principalement chez les *Viburnum* et les *Sambucus*.

Poils

Les poils sont de deux sortes : poils glanduleux et poils non-glanduleux. Des descriptions de poils de diverses espèces ont été données par Hanstein, Weiss, Grignon, Vesque et Solereder.

Poils glanduleux.—Les poils glanduleux (fig.3) se trouvent généralement dans les bourgeons, surtout sur les faces supérieures des feuilles. Je les ai trouvés particulièrement abondants dans les espèces *Viburnum Opulus*, *Linnaea borealis*, *Leycesteria formosa* et *Lonicera quinquelocularis* et *Periclymenum*. Sur les feuilles adultes ou sur les tiges ces poils sont assez rares.

D'après Vesque, le genre *Alseuosmia*, seul dans la famille,

se distingue par l'absence de poils glanduleux. Je n'en ai pas trouvé même dans les bourgeons de plusieurs espèces de *Lonicera: L. fragrantissima*, *pyrenaica*, *tatarica*, *glauca*, *Sullivanti* et *sempervirens*.

On sait que les genres *Diervilla*, *Symphoricarpos*, *Carlemannia* et *Silvianthus* ont des poils glanduleux en forme de bouclier. Chez le *Diervilla japonica* la base est unicellulaire, élargie vers le haut ; la tête est formée d'environ douze cellules et convexe vers l'extérieur. Les poils de *Carlemannia* et de *Silvianthus* ont, d'après Solereder, une base également unicellulaire, mais une tête d'environ six cellules seulement.

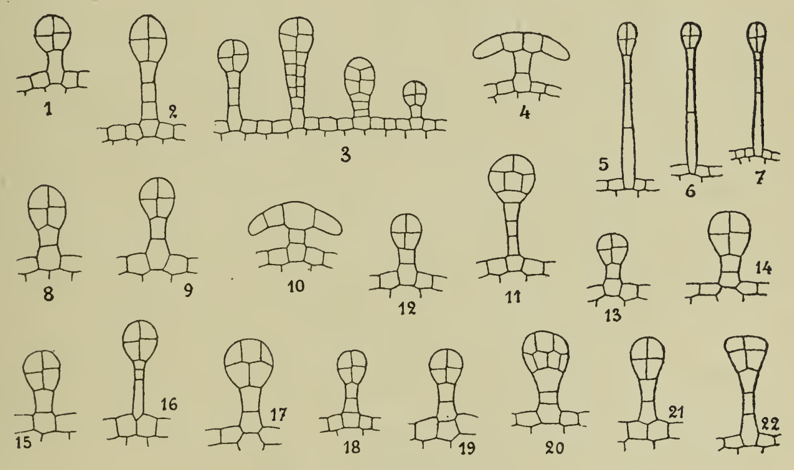


Fig. 3. — Poils glanduleux.

1. *Sambucus nigra*. — 2. *S. Canadensis*. — 3. *Viburnum Opulus*. — 4. *V. pirifolium*. — 5. *Triosteum angustifolium*. — 6. *T. hirsutum*. — 7. *T. perfoliatum*. — 8. *Abelia rupestris*. — 9. *A. spathulata*. — 10. *Diervilla japonica*. — 12. *Linnaea borealis*.— 11. *Leycesteria formosa*.— 13. *Lonicera angustifolia*.— 14. *L. alpigena*. — 15. *L. coerulea*. — 16. *L. nigra*. — 17. *L. quinquelocularis*. — 18. *L. Ruprechtiana*. — 19. *L. Xylosteum*. — 20. *L. japonica*. — 21. *L. flava*. — 22. *L. Periclymenum*.

Dans le genre *Triosteum* j'ai observé des poils glanduleux sur des tiges de plantes d'herbier chez trois espèces *T. angustifolium*, *hirsutum* et *perfoliatum*. Leur base comprend trois à quatre cellules allongées, la première cellule beaucoup plus longue que les autres. La tête est deux fois

plus longue que large et formée de six à huit cellules. Je n'ai pas trouvé de poils glanduleux sur mes échantillons de *T. Fargesi* et *pinnatifidum*.

Les autres genres de la famille ont des poils glanduleux à tête globuleuse. Le *Leycesteria formosa* se distingue par la grandeur de ces poils ; la base contient généralement trois cellules un peu allongées et la tête environ douze. Au contraire les espèces *Linnaea borealis* et *Sambucus nigra* ont des poils glanduleux de petite taille, d'une base unicellulaire et avec une tête de six à huit cellules. Chez le *Sambucus canadensis* j'ai trouvé des poils sur les faces inférieures des feuilles aussi bien que dans les bourgeons ; leur base comprend deux à trois cellules.

Dans les deux grands genres *Viburnum* et *Lonicera* les différences sont assez grandes. La base des poils dans ces genres est presque toujours pluricellulaire. Chez les *Viburnum* ces poils se développent ordinairement en « poils tecteurs », qui seront décrits avec les poils non glanduleux. Chez *V. Opulus* les poils glanduleux persistent ; dans cette espèce où Col a déjà observé des différences dans le pétiole, les poils présentent de grandes variations (fig. 3). Ordinairement, la base se compose de deux cellules et la tête d'environ huit ; ces poils se trouvent surtout dans la gouttière de la face supérieure du pétiole et des nervures, aussi bien sur les feuilles adultes que dans le bourgeon. Dans le bourgeon on rencontre également des poils dont la base comprend quatre à cinq cellules et dont la tête est allongée ; quelquefois les cellules de la base sont disposées sur deux rangs. Enfin dans cette même espèce les poils de la face inférieure des jeunes feuilles sont plus ou moins en forme de bouclier. Le *Viburnum Tinus* présente, à la surface de la gouttière des jeunes feuilles des poils semblables à celles de *V. Opulus* ; fait qui confirme l'hypothèse de Lalanne que *V. Tinus* est une modification de *V. Opulus*.

Les *Lonicera* ont des poils glanduleux ordinairement de petite taille dont la base comprend deux cellules et la tête

environ huit. Il en est ainsi chez *L. iberica*, *Ruprechtiana*, *Xylosteum*, *Korolkowi* et *quinquelocularis*. Chez *L. angustifolia*, la seule espèce que j'ai examinée de la section *Isoxylosteum*, les poils du bourgeon ont une base unicellulaire ; leur tête ne comprend que trois à quatre cellules. Toutefois sur les feuilles adultes, il y a quelquefois des poils avec une base de deux cellules. Au contraire la base est régulièrement de trois cellules dans les espèces *L. nigra*, *biflora* et *japonica*. Chez *L. Periclymenum* la base contient jusqu'à

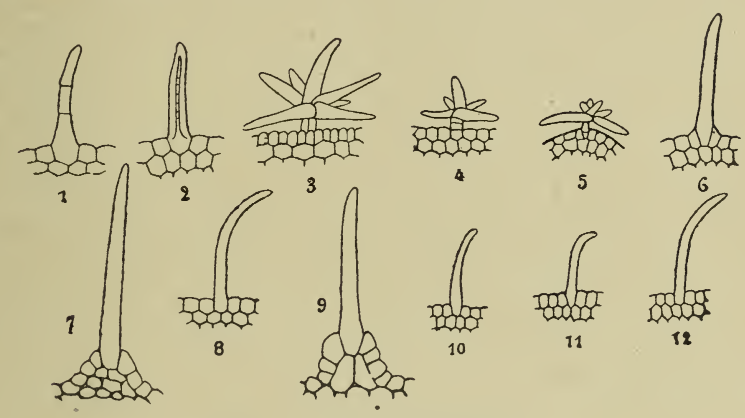


Fig. 4. — Poils non-glanduleux.

1. *Sambucus Ebulus*. — 2. *Alseuosmia Banskii*. — 3. *Viburnum Lantana*. — 4. *V. Lentago*. — 5. *V. Tinus*. — 6. *V. Opulus*. — 7. *Triosteum pinnatifidum*. — 8. *Leycesteria formosa*. — 9. *Diervilla japonica*. — 10. *Linnaea borealis*. — 11. *Kolkwitzia amabilis*. — 12. *Lonicera Xylosteum*.

quatre cellules, la tête, plus ou moins triangulaire, six à huit cellules.

Poils non glanduleux. — Des poils non glanduleux se trouvent généralement sur la feuille et sur la jeune tige ; ils sont presque toujours bien développés sur la marge des feuilles. Ces poils sont toujours unicellulaires sauf dans les deux genres *Viburnum* et *Sambucus*.

Chez certains *Viburnum* ce sont, comme l'a remarqué Vesque, des poils glanduleux qui se sont transformés en « poils tecteurs ». J'ai observé que les têtes étoilées de ces poils sont généralement formées de cellules à parois ligni-

fiées, leur base restant purement cellulosique. Les diverses formes ont été décrites par Vesque ; j'ajoute quelques observations en ce qui concerne leur distribution. Chez *V. Lantana* particulièrement, ces poils sont très abondants sur les feuilles et sur la jeune tige ; sur le pétiole ils se trouvent seulement à la face supérieure. Chez *V. Lentago* je les ai observés seulement à la face inférieure des oreillettes du pétiole. Chez *V. odoratissimum* ils sont abondants sur les faces inférieures des feuilles dans le bourgeon. Chez *V. Tinus* et *V. Opulus* la forme ordinaire est unicellulaire ; dans la dernière espèce ces poils simples sont très abondants sur la face inférieure des feuilles. *V. Awabuki* semble ne pas posséder de poils.

Chez les *Sambucus* les poils sont ordinairement unicellulaires. Toutefois les poils unisériés de *S. Ebulus*, qui existent auprès des poils simples, ont déjà été observés par Grignon. J'ai vérifié cette observation ; rarement j'ai trouvé des poils semblables chez *S. nigra*. Les poils de *S. canadensis*, *racemosa* et *pubens* sont toujours simples ; la dernière espèce se distingue par l'abondance de poils. Sur le pétiole de cette espèce (quelquefois considérée comme une variété de *S. racemosa*) les poils sont abondants sur la face inférieure, absents de la face supérieure, ce qui est le contraire de la règle générale.

Dans les autres genres les poils non glanduleux sont unicellulaires, mais ceux des genres *Diervilla* et *Triosteum* et des espèces *Lonicera biflora* et *Abelia rupestris* se distinguent d'une autre manière. Dans ces plantes les poils simples, au moins les plus grands, ont leur base entourée d'un groupe de cellules faisant saillie sur l'épiderme. Chez *Diervilla japonica* j'ai trouvé ces poils sur la face supérieure du pétiole et la face inférieure du limbe ; chez *D. coracensis* sur les deux côtés du pétiole et du limbe. Parmi les *Triosteum* des poils semblables existent régulièrement sur la tige chez *T. angustifolium, pinnatifidum* et *hirsutum*. Les poils des feuilles sont très abondants dans la dernière espèce

leur forme est simplement cylindrique. Chez *T. perfoliatum* et *Fargesi* la plupart des poils sont très fins et, dans les plus grands la base fait un peu saillie au-dessus de l'épiderme. Enfin j'ai observé ce même caractère dans le bourgeon chez *Lonicera biflora* et sur le pétiole chez *Abelia rupestris.*

Alseuosmia Banksii possède des poids effilés à membrane très épaisse ; le canal médian est très mince et se dessine avec une grande netteté. Les deux espèces de *Dipelta* examinées, D. *floribunda* et *D. yunnannensis* ont aussi des poils avec une membrane assez épaisse.

Dans les genres *Symphoricarpos*, *Linnaea*, *Abelia, Kolkwitzia*, *Leycesteria* et *Lonicera* les poils simples ont une membrane mince, leur forme offre peu de variations. Toutefois l'absence même de poils ou leur distribution, et quelquefois leur abondance, semblent caractériser certaines espèces.

Symphoricarpos racemosus, *Viburnum Awabuki* et tous les *Lonicera* examinées du sous-genre *Periclymenum* (1) *(L. Caprifolium, flava*, *glauca*, *glaucescens Periclymenum*, *sempervireus* et *Sullivanti)* et aussi *L. pyrenaica*, *Korolkowi* et *tatarica* sont glabres ou presque glabres.

Chez le *Linnaea borealis* le limbe présente des poils surtout à la face supérieure ; chez l'*Abelia rupestris* seulement sur la face inférieure. Chez le *Kolkwitzia amabilis* j'ai observé des poils sur les deux faces du pétiole ; chez le *Leycesteria formosa* seulement sur la face supérieure du pétiole et des nervures.

Pour le genre *Lonicera* la distribution des poils, particulièrement ceux du limbe, est donnée par Rehder. D'après ses observations les poils sont presque toujours plus abondants sur la face inférieure du limbe que sur la face supérieure ; d'après les miennes, c'est le contraire en ce qui concerne le pétiole ; ici la face inférieure est souvent

1. Ce qui concorde avec les observations de Rehder ; toutefois d'après cet auteur d'autres espèces de ce sous-genre présentent des poils.

dépourvue de poils. Il en est ainsi chez les *L. alpigena*, *fragrantissima*, *involucrata* et *Ruprechtiana*. Des poils assez abondants se trouvent sur les deux faces chez les *L. angustifolia* et *Xylosteum* et les trois espèces examinées de la section *Nintooa* : *L. biflora*, *confusa* et *japonica* ; *L. iberica* se distingue par son pétiole avec des poils sur la face inférieure seulement.

CHAPITRE IV

RACINE

Les seuls renseignements bibliographiques que j'ai pu trouver sur la racine des Caprifoliacées sont contenus dans une thèse de Mlle Goldsmith et dans deux travaux de Van

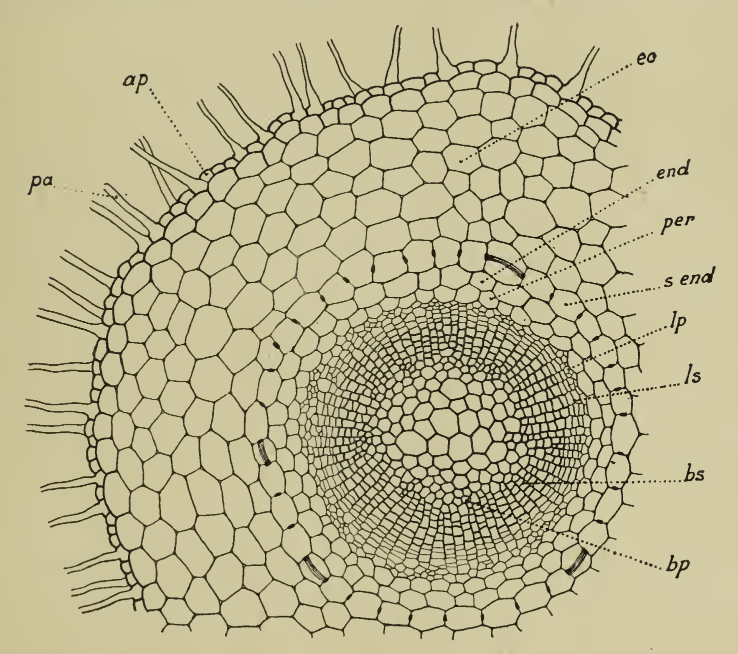


Fig. 5. — Coupe transversale d'une jeune racine de *Viburnum lutescens*. *pa*, poil absorbant ; *ap*, assise pilifère ; *ec*, écorce ; *end*, endoderme ; per, pericycle ; *s. end.*, assise sus-endodermique ; *lp*, liber primaire ; *ls*, liber secondaire ; *bs*, bois secondaire ; *bp*, bois primaire.

Tieghem ; un sur le réseau sus-endodermique, l'autre sur l'origine des radicelles.

J'ai pu examiner des racines des sept genres : *Sambucus*,

Viburnum, *Symphoricarpos*, *Linnaea*, *Leycesteria* et *Diervilla*, en tout quatorze espèces.

Il n'y a rien de particulier à signaler comme aspect extérieur chez les genres *Symphoricarpos*, *Leycesteria*, *Diervilla* et *Lonicera*. A la base de la tige il existe un faisceau de racines abondamment ramifiées. Chez le *Linnaea borealis*

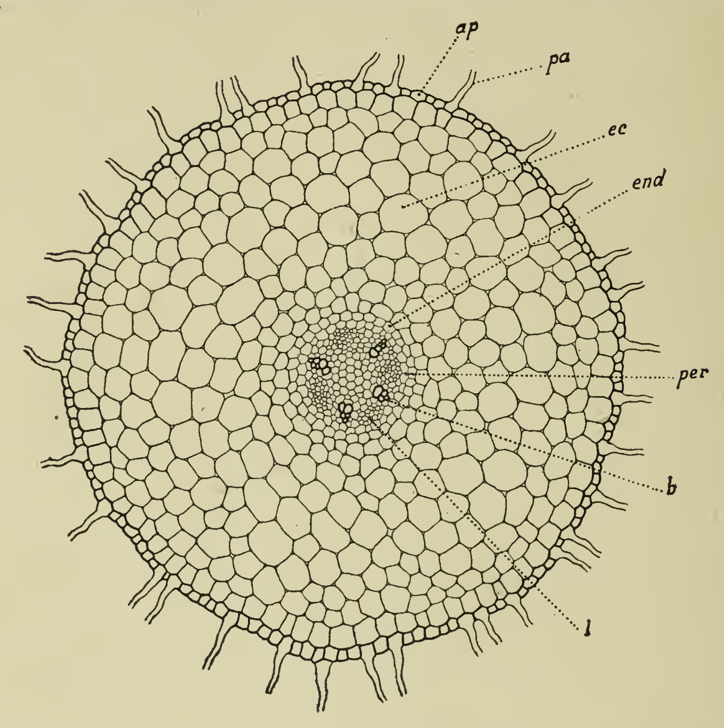


Fig. 6. — Coupe transversale d'une radicelle de *Leycesteria formosa*, *ap*, assise pilifère ; *pa*, poil absorbant ; *ec*, écorce ; *end*, endoderme ; *per*, pericycle ; *b*, faisceau de bois ; *l*, liber.

un long rhizome porte çà et là de petits bouquets de courtes racines. Dans tous les genres précédents ces organes sont très grêles. Au contraire les *Sambucus* et surtout les *Viburnum* présentent des radicelles bien plus épaisses et moins nombreuses.

Je ferai successivement quelques observations sur l'anatomie des formations primaires et sur celle des formations secondaires.

Formations primaires

Ecorce. — L'assise pilifère porte des poils absorbants de forme à peu près cylindrique ou très peu élargie vers la base. Chez le *Viburnum Lantana* et surtout chez le *Viburnum lutescens* l'élargissement est plus grand. Les autres cellules de l'assise pilifère sont en général plus petites que celles des assises adjacentes.

L'épaisseur de l'écorce dans la région pilifère est de six à huit assises chez les *Sambucus Ebulus* et *nigra*, *Leycesteria formosa* et *Lonicera alpigena* et *nigra* ; de cinq à six chez les *Diervilla japonica*, *Viburnum lutescens*, *Lonicera tatarica*, *Xylosteum* et *japonica ;* de trois à quatre chez les *Viburnum lantana*, *Symphoricarpos racemosus* et *Linnaea borealis*. Ces cellules sont un peu allongées tangentiellement, arrondies au moins dans la partie interne de l'écorce. Chez le *V. lutescens* leur forme est plutôt polygonale avec peu de méats.

Un réseau sus-endodermique sclérifié a été décrit par Van Tieghem chez les six genres *Viburnum*, *Triosteum*, *Symphoricarpos*, *Leycesteria*, *Diervilla* et *Lonicera ;* observations que j'ai pu vérifier pour plusieurs espèces. Je n'ai pu constater l'existence de ce réseau chez les *Leycesteria formosa*, *Lonicera alpigena*, *nigra* et *tatarica*. Chez le *Viburnum lutescens* le réseau forme en coupe tangentielle un filet continu qui enveloppe la plupart des cellules de l'assise sus-endodermique, à peu près comme Van Tieghem l'a décrit pour les *Viburnum Lantana* et *Lentago*.

L'endoderme présente chez le *Sambucus Ebulus* et le *Viburnum lutescens* des parois radiales lignifiées. Chez le *S. Ebulus* les cellules endodermiques primitives sont presque toujours divisées en deux par une mince cloison radiale formée tardivement.

Cylindre central. — La jeune racine principale possède toujours deux faisceux du bois alternant avec deux faisceaux

libériens. Dans les radicelles du *Viburnum lutescens* et du *Diervilla japonica* les faisceaux sont souvent au nombre de trois ; chez le *Linnaea borealis*, le *Leycesteria formosa* et le *Lonicera tatarica* il y en a généralement quatre. Dans les racines adventives le nombre de faisceaux augmente avec le diamètre de la racine.

Les deux faisceaux des racines de *Symphoricarpos*, *Leyces-*

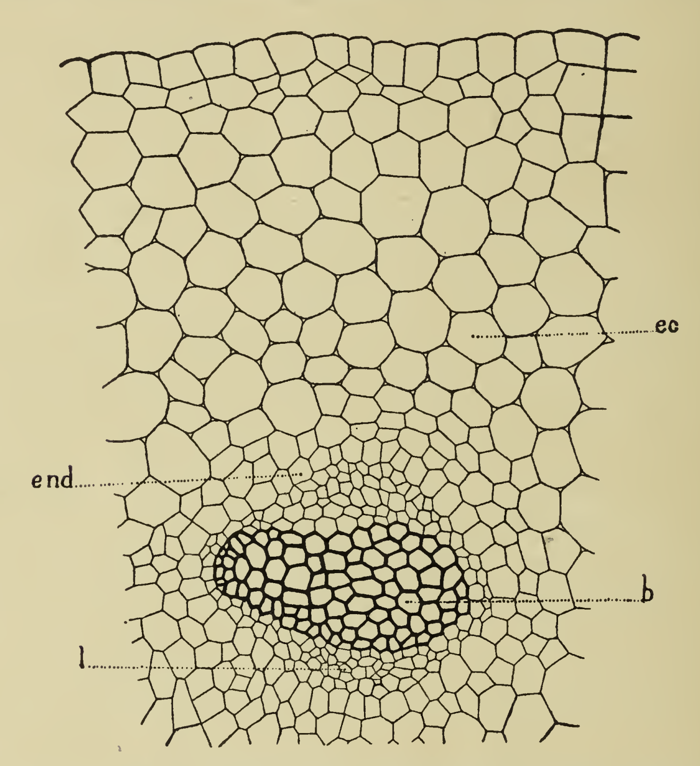


Fig. 7. — Coupe transversale d'une jeune racine de *Lonicera nigra*, *ec*, écorce ; *end*, endoderme ; *b*, lame ligneuse ; *l*, liber

teria et *Lonicera* se réunissent de bonne heure par la formation de vaisseaux de métaxylème, constituant ainsi une lame ligneuse qui est caractéristique des jeunes racines (fig. 7). Chez le *Linnaea borealis* les faisceaux restent plus longtemps isolés ; enfin chez les *Sambucus*, *Viburnum* et *Diervilla* ils ne sont point réunis ; ou ils se réunissent très

tardivement et encore, dans ce cas, ils restent distinctement visibles.

Formations secondaires

Le bois secondaire de la racine se forme très souvent d'une façon plus ou moins excentrique et se distingue en cela de celui de la tige.

Van Tieghem a trouvé des fibres scléreuses irrégulièrement distribuées dans l'écorce des *Linnaea* et des *Abelia*. J'en ai trouvé en outre chez le *Sambucus nigra*. Ces trois genres sont ceux qui n'ont pas de réseau sus-endodermique.

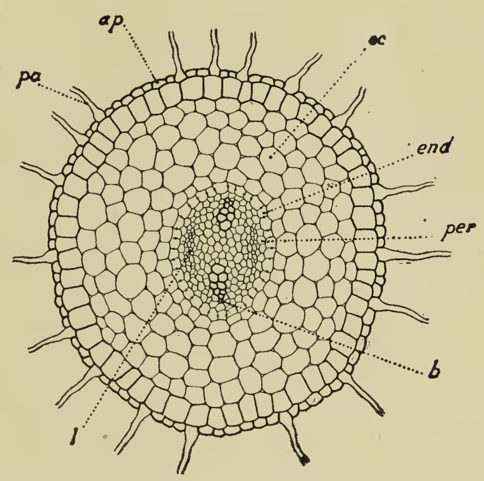


Fig. 8. — Coupe transversale d'une jeune racine de *Lonicera japonica*, *pa*, poil absorbant ; *ap*, assise pilifère ; *ec*, écorce ; *end*, endoderme ; *per*, pericycle ; *b*, faisceau de bois ; *l*, liber.

Les vaisseaux du bois secondaire dans la racine sont souvent plus grands que dans la tige. Ils sont particulièrement développés chez le *Viburnum Lantana*; chez les *Symphoricarpos racemosus* et *Diervilla japonica* ils sont plutôt petits. La section des vaisseaux est plus ou moins polygonale. Chez le *Viburnum Lantana* elle est nettement arrondie, un peu allongée radialement ; les vaisseaux dans cette espèce sont souvent groupés par deux, séparés par une cloison radiale assez mince. Chez les jeunes *Sambucus nigra* la plupart des vaisseaux sont disposés en plusieurs files formant des sortes de V dont la pointe arrive entre les faisceaux primaires.

Les fibres ligneuses sont plus abondantes que dans la tige

et ont des parois particulièrement épaisses chez les *Symphoricarpos*, *Lonicera* et *Viburnum*. Dans ce dernier genre elles se distinguent facilement des vaisseaux par leur moindre degré de lignification aussi bien que par leur petitesse. Chez les *Sambucus*, *Leycesteria* et *Diervilla* les fibres ont leurs parois plus minces et leur lumière plus grande.

Les rayons médullaires présentent les mêmes caractères que dans la tige. Ils sont peu distincts chez les *Sambucus* ; nettement visibles et unisériés chez les *Viburnum* formés de deux à quatre séries chez le *Symphoricarpos racemosus*.

L'oxalate de calcium est abondant surtout dans les racines jeunes des *Viburnum*, *Symphoricarpos*, *Leycesteria*, *Diervilla* et *Lonicera*. Au contraire je n'en ai point observé ni chez les *Sambucus* ni chez le *Linnaea*.

CHAPITRE V

GERMINATION

La germination des Caprifoliacées est difficile à obtenir, et, sur un assez grand nombre d'espèces semées je ne l'ai obtenue que chez six : *Viburnum lutescens*, *Leycesteria formosa* et quatre espèces de *Lonicera*, *L. alpigena*, *nigra*, *tatarica* et *japonica*. La durée de la germination a varié d'un mois pour le *Leycesteria* à deux mois et demi pour le *Lonicera japonica*. Les jeunes plantules se distinguent facilement, le tégument de la graine étant soulevé avec les cotylédons.

Gérard a décrit brièvement l'anatomie de la jeune tigelle chez le *Sambucus nigra*. Von Tubeuf a fait quelques observations morphologiques sur les jeunes plantules de *Sambucus racemosa* et de *Viburnum Opulus*. Je résumerai d'abord les observations de ces auteurs sur le genre *Sambucus*, ensuite j'exposerai les miennes sur les *Viburnum*, *Leycesteria* et *Lonicera*.

Sambucus

S. nigra. — D'après Gérard le passage racine-tige occupe la tigelle entière. Dans une plantule de 7 centimètres les faisceaux ligneux de la racine sont réunis au centre. A une hauteur de 2 centimètres, la moelle apparaît et sépare les faisceaux, puis elle disparaît pour un instant et ne reparaît qu'un peu plus haut ; à ce dernier niveau les faisceaux ligneux prennent une position perpendiculaire à leur direction sans la racine. Les faisceaux

libériens s'isolent ; un peu au-dessous des cotylédons, ils forment dans chaque moitié du cylindre central cinq masses dont les trois médianes passent dans le premier entre-nœud et les deux autres dans les cotylédons.

Les premières feuilles sont simples.

S. racemosa. — D'après Von Tubeuf les cotylédons atteignent une longueur de 7 millimètres. Les premières feuilles sont simples mais présentent une marge dentée.

Viburnum

V. lutescens

Graine. — Le fruit et la graine sont à peu près identiques à ceux de *V. Lentago*. La drupe noire contient un noyau

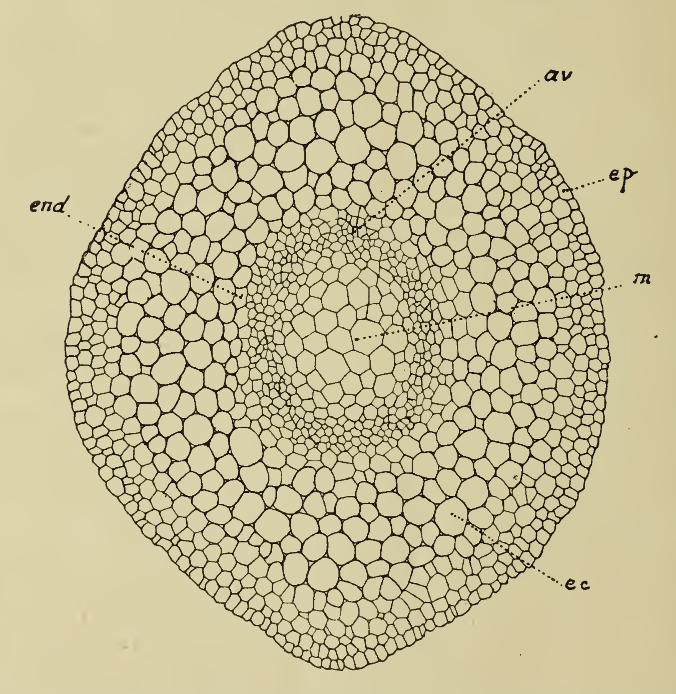


Fig. 9. — Coupe transversale d'une tigelle de l'embryon de *Viburnum lutescens*, *ep*, épiderme, *av*, anneau vasculaire, *m*, moelle, *ec*, écorce ; *end*, endoderme.

aplati qui présente sur une face deux sillons, sur l'autre trois. Le tégument du noyau est épais, de couleur brunâtre.

La longueur de l'embryon est d'environ le quart de celle de la graine. L'épiderme de la tigelle (fig. 9) est bien différencié, ses cellules sont nettement plus petites que celles de l'assise sous-jacente. Cette dernière assise présente des cellules un peu allongées radialement et très régulièrement disposées. L'écorce comprend six à huit assises. Le cylindre central est formé d'un cercle d'environ deux assises de petites cellules et de cellules centrales plus grandes de tissu conjonctif. Dans les cotylédons, on voit le début de la différenciation de cinq faisceaux libéro-ligneux. La largeur des cotylédons est environ huit fois leur épaisseur.

Germination. — Je n'ai obtenu la germination que de quelques graines; elle s'est produite après deux mois. La jeune racine a été déjà décrite.

Dans la tigelle inférieure l'épiderme est assez irrégulier; il l'est moins à mesure qu'on se rapproche des cotylédons ou dans les plantules plus âgées. Un peu au-dessous des cotylédons, on observe une grande régularité dans la disposition de l'épiderme ainsi que dans celle de l'assise sous-épidermique, où les cellules sont nettement allongées radialement. Plus tard, cette régularité apparaît également dans la deuxième assise de l'écorce.

La base de la tigelle présente une structure binaire comme la racine principale. Plus haut, le liber s'étale, et, vers le milieu de la tigelle, il se divise, formant ainsi quatre demi-faisceaux. Dans des coupes successives, on voit ces demi-faisceaux de plus en plus séparés. Les cotylédons se forment dans le plan qui réunit les deux faisceaux du bois; le liber forme encore deux masses séparées dans les jeunes cotylédons.

Dans les plantules un peu plus avancées on voit quatre autres petits faisceaux libériens vers le centre. Plus tard encore le liber forme presque deux demi-cercles en face des faisceaux ligneux. Ici, les premiers vaisseaux primaires ont disparu; les autres vaisseaux se trouvent en quatre ou six groupes.

Dans la partie inférieure de la tigelle l'endoderme présente sur les faces radiales de petits épaississements ligneux. On trouve d'autre part des épaississements cellulosiques aux angles des cellules, dans tout le cylindre central, dans le liber aussi bien que dans le tissu conjonctif, ces épaississements s'étendent jusqu'aux cellules de la face interne de l'endoderme.

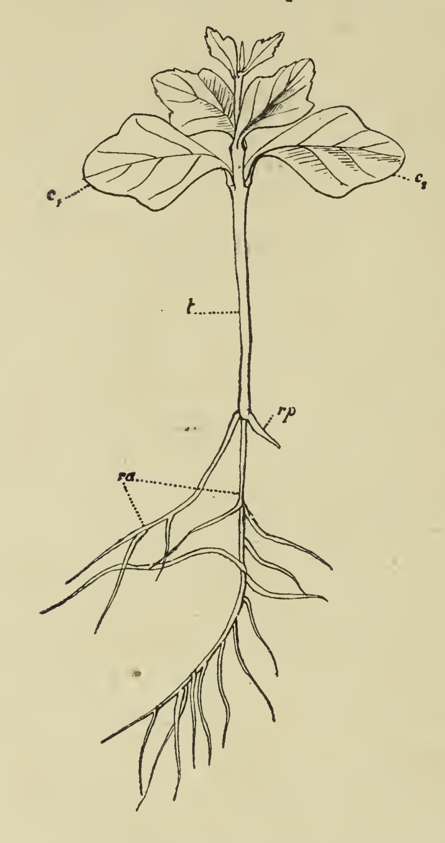


Fig. 10. — Plantule de *Viburnum lutescens*, c_1 c_2, cotylédons ; *t*, tigelle ; *rp*, racine principale ; *ra*, racine adventive.

La tigelle atteint une hauteur d'environ 3 centimètres. Les cotylédons ont une longueur de 1 centimètre ; leur forme est ovale et légèrement lobée, avec une marge presque entière. Les premières feuilles au contraire présentent une marge dentée, mais n'ont pas de lobes.

Autres Viburnum

Le fruit et le noyau de *V. lantanoïdes* sont un peu plus allongés que ceux de *V. Lentago*, et *lutescens ;* chez les *V. Lantana* et *nudum*, c'est le contraire. Chez *V. Opulus* le fruit est rouge ; le noyau se distingue par l'absence de sillons. Chez *V. Tinus* le fruit et le noyau ont une forme ovoïde ; le dernier présente de nombreux plissements irréguliers.

La jeune plantule de *V. Opulus* possède d'après Von Tubeuf des cotylédons très allongés.

Leycesteria

L. formosa

Graine. — Le fruit est une baie et contient de nombreuses petites graines jaunes. Leur tégument est très dur ; d'une épaisseur d'environ 2 millimètres ; il est formé d'une seule assise de cellules fortement épaissies.

L'embryon est droit, sa longueur est d'environ la moitié de celle de la graine. Il est entouré d'un albumen formé de quatre à six assises de grosses cellules.

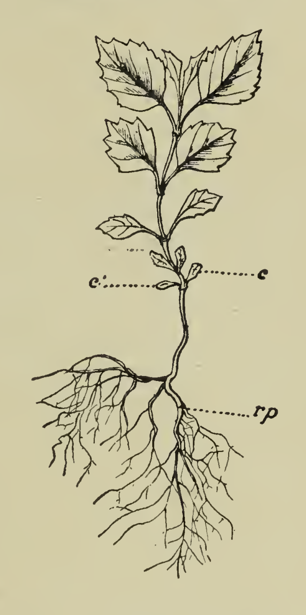


Fig. 11. — Plantule de *Leycesteria formosa*, *c*, *c'*, cotylédones, *rp*, racine principale.

Dans la tigelle de l'embryon l'épiderme est assez distinct, ses cellules sont un peu plus petites que celles de l'assise sous-épidermique. L'écorce ne comprend que deux ou trois assises. Dans le cylindre central le tissu vasculaire n'est pas différencié ; ses cellules sont nettement plus petites que celles de l'écorce.

Les cotylédons de l'embryon ont une largeur d'environ trois fois leur épaisseur. Les cellules de l'épiderme et du tissu palissadique sont régulièrement disposées ; les autres cellules du tissu parenchymateux, environ trois assises, ont au contraire une disposition irrégulière.

Germination. — Les graines de cette espèce ont germé facilement et en un mois. La tigelle et la face inférieure des cotylédons des jeunes plantules ont toujours pris rapidement une couleur rouge ; dans des plantules transplantées cette couleur s'est étendue sur toute leur surface.

A une hauteur d'un centimètre, la gemmule apparaît dis-

tincte entre les cotylédons. La hauteur maxima de la tigelle est d'environ un centimètre et demi.

L'épiderme, à la base de la tigelle, consiste en cellules de formes assez irrégulières ; leur taille est à peu de chose près la même que celle des cellules de l'écorce. A un niveau plus

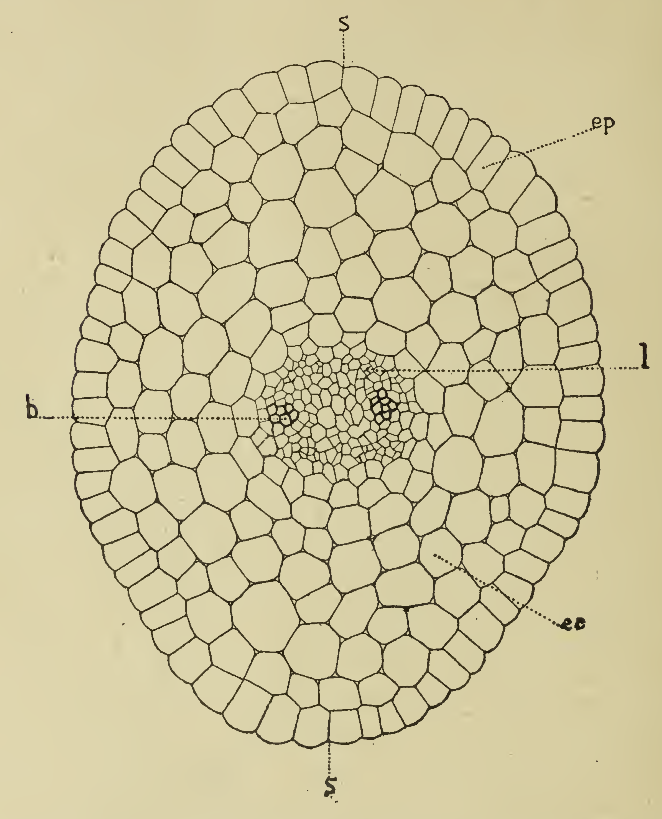


Fig. 12. — Coupe transversale de la tigelle d'une jeune plantule de *Leycesteria formosa*, *s s'* plan de suture des cotylédons ; *ep*, épiderme ; *ec*, écorce ; *l*, liber, *b*, faisceau de bois.

rapproché des cotylédons, l'épiderme devient plus régulier et la cuticule assez épaisse.

L'écorce, dans une plantule de 1 centimètre, comprend environ cinq assises.

Dans la partie inférieure de la tigelle on voit des épaississements aux jonctions des cellules du cylindre central

comme chez le *Viburnum lutescens*. Mais ce n'est que dans une plantule venant de germer que l'on remarque deux faisceaux ligneux séparés. De bonne heure, des vaisseaux de métaxylème apparaissent vers le centre où ils réunissent les deux faisceaux, formant ainsi une lame ligneuse qui

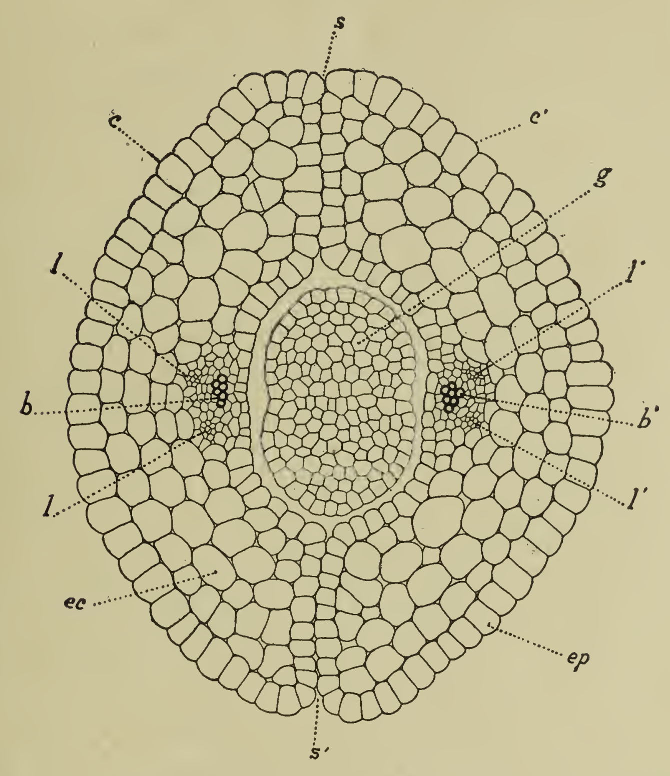


Fig. 13. — Coupe transversale à la base des cotylédons d'une jeune plantule de *Leycesteria formosa*; *s s'*, plan de suture des cotylédons ; *cc'*, cuticule ; *g*, gemmule ; *l l'*, liber ; *b b'*, faisceaux de bois ; *ep*, épiderme ; *ec*, écorce.

persiste dans la plus grande partie de la tigelle. Ce n'est qu'un peu au-dessous des cotylédons, là où la tigelle s'aplatit légèrement, que le liber, de chaque côté, se divise en deux demi-faisceaux qui s'éloignent rapidement l'un de l'autre en montant. La moelle apparaît au centre : il se forme ainsi deux faisceaux ligneux qui se trouvent chacun placé

entre deux faisceaux libériens. A la base de jeunes cotylédons, on voit encore les faisceaux libériens séparés.

Dans les plantules un peu plus avancées, ces changements ont lieu plus bas dans la tigelle. Les vaisseaux primaires des extrémités de la lame ligneuse disparaissent.

La longueur des cotylédons n'excède pas 2 millimètres. Ils présentent en leur centre un grand faisceau libéro-ligneux avec deux autres très petits de chaque côté. Leur épiderme supérieur possède des cellules plus grandes et plus régulièrement disposées que celles de l'épiderme inférieur.

Les premières feuilles présentent des pétioles bien plus nets que les cotylédons. La section de ces pétioles a la forme d'un triangle dont les angles sont arrondis ; la face supérieure est légèrement concave. L'épiderme est très régulier ; ses cellules sont beaucoup plus grandes que celles de l'assise sous-épidermique. Il y a un seul faisceau libéro-ligneux.

Le limbe des jeunes feuilles est denté ; il contient une nervure centrale qui fait nettement saillie sur la face inférieure. Ces feuilles sont toutes de la même forme, intermédiaire entre les deux types dont parle Paoli et qu'on trouve ordinairement sur les mêmes individus des Leycesteria adultes.

Lonicera

L. alpigena

Graine. — La baie provient d'un double ovaire et contient quatre ou cinq grandes graines. Celles-ci, de couleur jaune, ont un tégument épais et dur, formé d'une ou deux assises de cellules sclérifiées et très allongées radialement.

La longueur de l'embryon est d'environ le quart de celle de la graine, comme chez le *Viburnum*. L'épiderme de la tigelle de l'embryon est formé de petites cellules. L'écorce comprend environ huit assises. Dans les cotylédons, les cellules épidermiques aussi bien que celles de l'assise adjacente sont allongées tangentiellement ; vers leur milieu on voit trois faisceaux vasculaires.

Germination. — La germination dure environ deux mois ; les cotylédons sortent difficilement du tégument. Dans une plantule de 2 centimètres ils sont encore enfermés dans le tégument. La jeune tige au-dessus des cotylédons prend une couleur rouge.

La coupe transversale des cellules de l'épiderme est presque carrée. L'écorce comprend environ douze assises; celles quisont situées vers l'extérieur contiennent des cellules plus petites, plus arrondies et présentant davantage de méats que celles des assises internes.

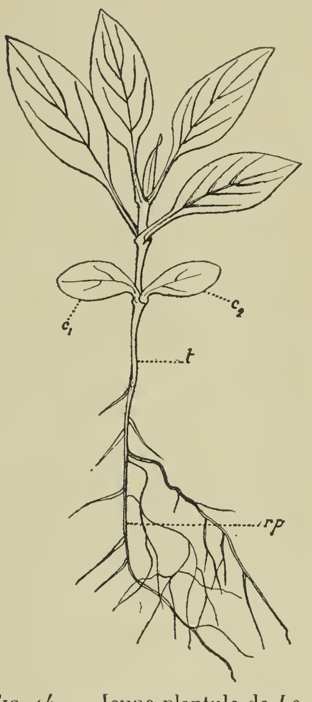


Fig. 14. — Jeune plantule de *Lonicera alpigena*, c_1 c_2, cotylédons *t*, tigelle, *rp*, racine principale.

Dans une jeune plantule la racine contient une seule lame ligneuse tandis que déjà dans la base de la tigelle les deux faisceaux ligneux sont séparés par la moelle. A une hauteur d'environ le quart de la tigelle chacun des faisceaux libériens se divise en deux. Les faisceaux libéro-ligneux des cotylédons se constituent comme dans le *Leycesteria*.

Les cotylédons ont une longueur maxima d'environ 6 millimètres ; dans leur partie médiane ils sont à peu près six fois plus larges qu'épais. Leur épiderme est formé de petites cellules à section carrée ou un peu allongée tangentielle-

ment avec une cuticule assez épaisse. Le tissu palissadique forme une assise distincte ; ses cellules ne sont que très peu allongées radialement. Il y a six à huit assises de parenchyme lacuneux. On observe cinq faisceaux libéro-ligneux.

Les premières feuilles sont deux ou trois fois plus longues que les cotylédons ; elles ont une forme allongée et se termi-

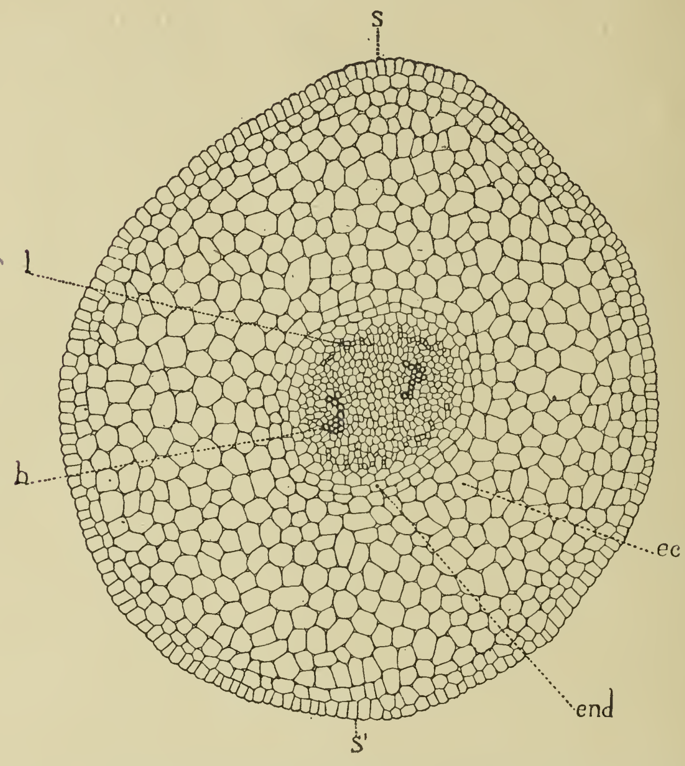


Fig. 15. — Coupe transversale de la tigelle d'une jeune plantule de *Lonicera alpigena*, *s s'* plan de suture des cotylédons, *l*, liber, *b*, bois, *ec*, écorce, *end*, endoderme.

nent légèrement en pointe ; elles sont glabres comme les cotylédons. Leur pétiole présente des oreillettes jusqu'à la base.

Lonicera nigra

Graine. — La graine est plus petite que celle de *L. alpigena*. Son tégument est formé de grandes cellules arrondies,

L'embryon remplit à peine un tiers de la graine. L'écorce comprend environ six assises. Le cylindre central est plus différencié que chez le *L. alpigena.* Dans les cotylédons on distingue cinq faisceaux.

Dans la gemmule on distingue de bonne heure deux faisceaux libériens opposés.

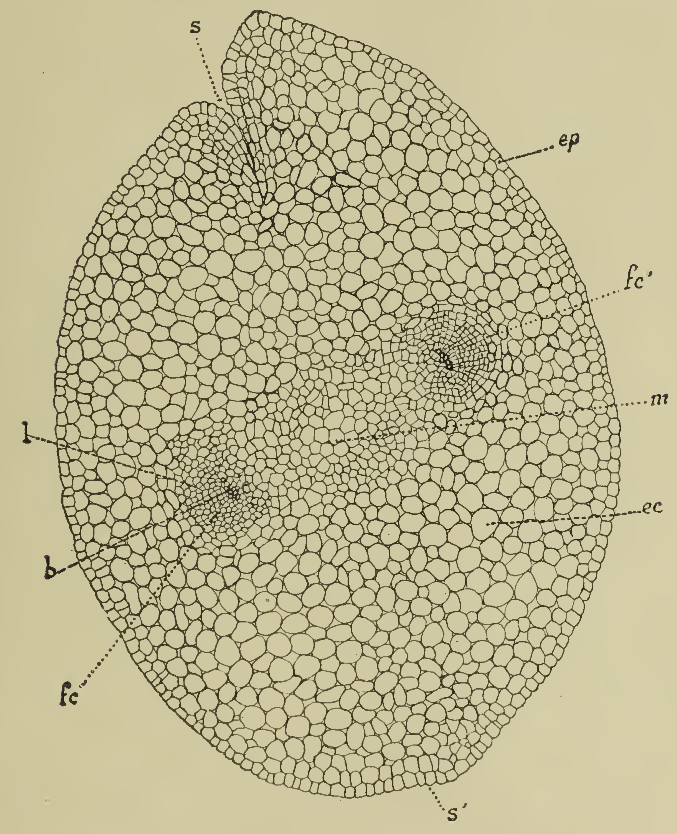


Fig. 16. — Coupe transversale de la tigelle de *Lonicera alpigena,* juste au-dessous des cotylédons, *s s'*, plan de suture, *ep*, épiderme, *fc*, *fc'* faisceaux des cotylédons, *l*, liber, *ec*, écorce, *m*, moelle.

L'entre-nœud au-dessus des cotylédons présente deux sillons dans le même plan que ceux-ci ; dans l'entre-nœud suivant ce sillon est dans le plan des premières feuilles et ainsi de suite.

Germination. — La germination a eu lieu en six semai-

nes. Les cellules épidermiques de la tigelle sont assez grandes. Les faisceaux de bois et de liber ont une disposition assez analogue à celle que j'ai décrite pour l'espèce précédente ; toutefois le liber ne se divise qu'à un point plus élevé. Les vaisseaux primaires disparaissent de bonne heure ; les vaisseaux de métaxylème sont assez irrégulièrement distribués. L'endoderme, dans la partie inférieure de la tigelle, se distingue nettement par ses épaississements radiaux. Les épaississements cellulosiques aux angles des cellules du cylindre central sont bien plus nets que chez le *L. alpigena*. Les épidermes internes des jeunes cotylédons non encore épanouis sont formés de très grandes cellules.

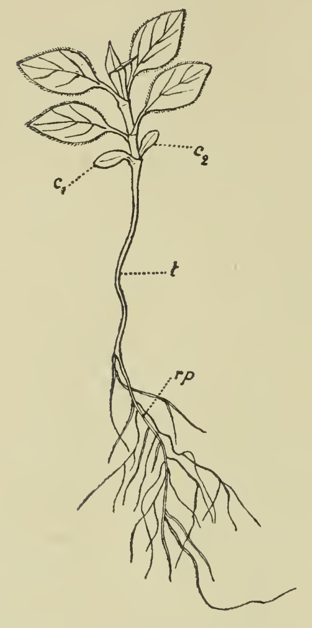


Fig. 17. — Jeune plantule de *Lonicera tatarica*, c_1 c_2, cotylédons ; *t*, tigelle, *rp*, racine principale.

Lonicera tatarica

Graine. — La graine est presque identique à celle de *L. nigra*.

Dans l'embryon l'épiderme de la tigelle se distingue de celui des deux espèces précédentes par ses cellules de dimensions à peu près semblables à celles de l'écorce. Celle-ci ne comprend qu'environ cinq assises. Les cotylédons montrent trois faisceaux ; leur largeur est d'environ sept fois leur épaisseur.

Germination. — Quelques graines ont germé en deux mois. La tigelle des jeunes plantules est devenue rouge jusqu'aux cotylédons. Ceux-ci et les premières feuilles sont très petites. Les jeunes feuilles possèdent de nombreux poils sur leurs bords, à la face supérieure et sur les nervures à la face inférieure.

Le bois primaire de la tigelle disparaît de bonne heure. Il se forme ainsi quatre faisceaux de bois qui ne se réunissent que dans les cotylédons.

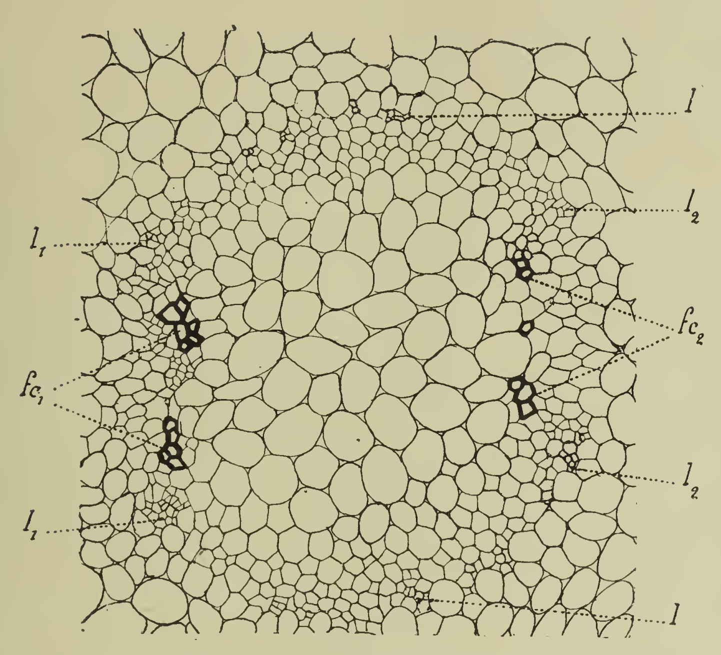


Fig. 18. — Coupe transversale de la tigelle d'une jeune plantule de *Lonicera tatarica*, *l*, liber destiné au premier entre-nœud, l_1, l_2, liber destiné aux cotylédons, fc_1, fc_2, faisceaux ligneux destiné aux cotylédons.

Lonicera japonica

Graine. — La graine est un peu plus petite que chez les autres espèces ; son tégument est noir. La longueur de l'embryon est d'environ de celle de la graine.

Germination. — La germination a duré deux mois et demi ; comme dans les autres *Lonicera*, la plupart des graines n'ont pas germé. La jeune plantule, contrairement à celle des trois espèces précédentes, reste entièrement verte.

On ne voit point d'épaississements aux angles des cellules

dans le centre de la tigelle. La disposition des faisceaux est à peu près la même que chez le *L. tatarica*.

Les cotylédons sont très minces. L'épiderme supérieur et le tissu palissadique sont très réguliers. Le tissu lacuneux a une épaisseur d'environ trois assises de cellules.

Les jeunes feuilles possèdent de nombreux poils sur leurs bords.

CHAPITRE VI

CLASSIFICATION

Dans ce chapitre je considérerai l'ensemble des caractères anatomiques dans leurs rapports avec la classification.

J'étudierai successivement : 1° la famille ; 2° les tribus ; 3° les genres et 4° quelques espèces.

Enfin je ferai quelques remarques sur la distribution géographique.

1° Famille

D'après Engler (*Syllabus der Pflanzenfamilien*) l'ordre Rubiales (Gamopétales inférovariées à feuilles opposées et anthères distinctes) comprend cinq familles : Rubiacées, Caprifoliacées, Adoxacées, Valérianées et Dipsacées. Je rappelle les principales liaisons et distinctions anatomiques entre ces familles.

Deux caractères anatomiques séparent d'après Vesque les familles voisines des Caprifoliacées et des Rubiacées : la présence de poils glanduleux chez la première (sauf dans l'*Alseuosmia*) et la présence des stomates qui sont entourés de cellules compagnes parallèles à l'ostiole chez la dernière famille.

Le genre monotypique *Adoxa Moschatellina* a été étudié par un grand nombre d'auteurs. Il a été placé parmi les Araliacées, Saxifragées et à côté des Renonculacées aussi bien que parmi les Caprifoliacées ou dans une famille spéciale. Deux récentes découvertes semblent justifier la place de l'*Adoxa* près des Caprifoliacées : en premier lieu celle de Lagerberg, qui a constaté la présence de poils glanduleux ;

puis celle de la Schlechter, qui a trouvé les étamines libres comme chez l'Adoxa dans les nouveaux genres de *Memecylanthus* et *Pachydiscus* de la Nouvelle-Calédonie. Toutefois, si l'on admet ce genre parmi les Caprifoliacées même, ses nombreux caractères spéciaux semblent nécessiter l'établissement d'une sous-famille spéciale.

Les Valérianées et les Dipsacées se rapprochent des Caprifoliacées par la présence de poils glanduleux et par l'absence d'un type spécial de stomate aussi bien que par des caractères morphologiques et par la distribution géographique. Un glucoside de l'acide valérianique se trouve, d'après Danjou, chez le *Viburnum Tinus*.

2° Tribus

Je prends comme point de départ la classification adoptée par Fritsch dans le Pflanzenfamilien d'Engler et Prantl. Il divise la famille en quatre tribus. Après en avoir séparé le genre *Sambucus*, il distingue les autres tribus par le nombre d'ovules dans les carpelles de la façon suivante :

Feuilles généralement composées, anthères extrorses.			SAMBUCÉES (Genre : *Sambucus*).
Feuilles simples, anthères introrses.	Ovaire 1-5 loges uniovulaires		VIBURNÉES (Genres : *Viburnum* et *Triosteum*).
	Ovaire 2-5 (- 8) loges, quelques ou toutes les loges pluriovulaires.	Ovaire 3 à 4 loges, 1 ou 2 uniovulaires.	LINNÆÉES (*Symphoricarpos*, *Dipelta*, *Linnaea*).
		Ovaire 2-5 (- 8) loges, toutes pluriovulaires.	LONICERÉES (*Alseuosmia*, *Lonicera*, *Diervilla*, *Leycesteria*).

Je considérerai ces tribus successivement.

SAMBUCÉES. — L'anatomie des *Sambucus* confirme nettement la classification de ce genre dans une tribu spéciale. Je rappelle ses caractères spéciaux :

1° Le pétiole contient, au moins dans toutes les espèces

que j'ai étudiées, environ sept faisceaux, qui sont toujours séparés, disposés en arc et à peu près égaux.

2° L'écorce du pétiole et de la tige contient des îlots collenchymateux en dehors des faisceaux libériens primaires ;

3° Les vaisseaux du pétiole et du bois primaire de la tige ne sont pas disposés en files radiales ;

4° L'oxalate de calcium se trouve sous une forme pulvérulente ;

5° Des cellules sécrétrices existent dans l'écorce et dans la moelle ;

6° Une ceinture ligneuse entoure les nœuds (Hanstein) ;

7° Les rayons médullaires présentent dans une coupe tangentielle un type spécial, décrit par Michael ;

8° La moelle persistante est formée de cellules vides.

Viburnées. — Le *Viburnum* se distingue de tous les autres genres par la présence de cellules pierreuses dans l'écorce et, pour un grand nombre d'espèces, par la forme de ses poils. Le *Triosteum*, qui ne possède pas ces caractères, n'est relié au *Viburnum* que par ses carpelles uniovulés, caractère que l'on retrouve également dans le *Sambucus*. Au contraire le *Triosteum* s'éloigne du Viburnum et se rapproche des *Linnaeées-Lonicerées* par la formation péricyclique de son liège aussi bien que par sa corolle zygomorphe et son style allongé, comme l'a remarqué Linsbauer.

Linnæées-Lonicerées. — Il semble préférable de réunir ces groupes en une même tribu. Au point de vue morphologique, les différences entre ces groupes sont plus petites que celles qui séparent les autres tribus, comme le dit Fritsch lui-même. Et au point de vue anatomique il n'y a aucun caractère important qu'on ne puisse rencontrer à la fois dans les groupes Linnæées-Lonicerées. Toutefois je propose d'en séparer le genre *Alseuosmia* pour des raisons qui vont suivre. Le groupe Linnæées-Lonicerées est alors caractérisé par son liège de formation péricyclique.

Le nouveau genre *Kolkwitzia* du centre de la Chine dé-

crit par Graebner se place d'après lui à côté du *Linnaea*, dont il diffère bien plus nettement que l'*Abelia*.

Le genre *Abelia* devrait probablement être réuni au *Einaea*, de même que le *Pentapyxis* devrait l'être peut-être au *Leycesteria*, ainsi que l'ont fait Fritsch et Graebner. Toutefois au point de vue anatomique il est plus commode de considérer ces genres comme distincts, ainsi que l'ont fait Solereder et les auteurs de l'Index Kewensis.

Il reste à considérer le genre anormal *Alseuosmia* et les nouveaux genres *Memecylanthus* et *Pachydiscus* ; enfin les genres *Carlemannia* et *Silvianthus*, ordinairement rangés parmi les Rubiacées.

L'*Alseuosmia* se rapproche du *Sambucus* et du *Viburnum* par son liège de formation externe et par sa corolle actinomorphe. Il se rapproche en outre du *Sambucus* par ses ponctuations non aréolées aussi bien que par sa distribution géographique ; l'*Alseuosmia* est en effet le seul représentant de la famille dans la Nouvelle Zélande ainsi que le *Sambucus* l'est en Australie. Cela, ajouté à ses caractères spéciaux : l'arrangement généralement alterne des feuilles, l'absence de poils glanduleux et la corolle dentée, semble interdire de le ranger parmi les Lonicerées, bien que par ses carpelles pluriovulés ce genre se rapproche de cette dernière tribu.

Deux nouveaux genres de la Nouvelle Calédonie récemment décrits par Schlechter, le *Memecylanthus* et le *Pachydiscus* se rapprochent de l'*Alseuosmia*. Schlechter a d'ailleurs considéré comme douteuse la place de ce dernier genre parmi les Caprifoliacées. Les deux nouveaux genres se distinguent de tous les autres genres de la famille par la présence d'huile dans chaque cellule de l'écorce et par leurs étamines, presque libres ; par ce dernier caractère ils se rapprochent de l'*Adoxa*. Par la présence de macles d'oxalate de calcium dans chaque cellule palissadique ils présentent une ressemblance avec les *Carlemannia* et *Silvianthus*.

Pour ces différentes raisons je fais entrer provisoirement

ces trois genres dans une nouvelle tribu, les ALSEUOSMIÉES, placée après les Sambucées.

Considérons maintenant les deux genres *Carlemannia* et *Silvianthus*. C'est Solereder qui a proposé de transférer ces genres de la famille des Rubiacées dans celle des Caprifoliacées pour les raisons suivantes : 1° leur limbe est denté, comme chez le *Sambucus* et d'autres Caprifoliacées ; les Rubiacées ont au contraire le limbe presque toujours entier ; 2° les stipules sont à peu près absentes, ce qui est un caractère des Caprifoliacées ; 3° les stomates n'ont pas de cellules, compagnes parallèles à l'ostiole, contrairement à ce qui est le cas chez les Rubiacées ; 4° ces plantes possèdent des poils glanduleux, tandis qu'ils sont absents chez les Rubiacées.

Par leur nombre d'étamines, qui est de deux, ces genres sont anormaux dans les deux familles. Par leur fruit sec, déhiscent, contenant de nombreuses graines et par leurs poils glanduleux en forme de bouclier ils ressemblent au *Diervilla*. Le *Carlemannia* présente en outre une autre analogie avec le *Diervilla* par le nombre des loges de son fruit, qui est de deux, tandis qu'il est de cinq chez le *Silvianthus*. Ce dernier genre se distingue, d'après Solereder, de tous les autres genres de la famille par ses stomates qui présentent des cellules compagnes perpendiculaires à l'ostiole. Enfin, ces genres s'éloignent des Lonicerées et se rapprochent des Sambucées-Alseuosmiées par leurs ponctuations non aréolées et rarement scalariformes et par leur liège de formation de l'écorce externe ; toutefois ce dernier point n'est certain que pour le *Carlemannia*. En outre, la corolle est actinomorphe chez les deux genres, ce qui est rare parmi les Lonicerées.

A cause de ces divers caractères je propose de constituer avec ces genres une autre tribu nouvelle : les CARLEMANNIÉES, que je place avant les Lonicérées.

Pour la famille j'adopte donc la classification suivante :

Tribu I. — SAMBUCÉES	Genre :	*Sambucus.*
» 2. — ALSEUOSMIÉES	Genres	*Alseuosmia.* *Memecylanthus* (?) *Pachydiscus* (?)
» 3. — VIBURNÉES	»	*Viburnum.* *Triosteum* (?)
» 4. — CARLEMANNIÉES	»	*Carlemannia.* *Silvianthus.*
» 5. — LONICÉRÉES Sous-tribu *Linnaeées*	»	*Symphoricarpos.* *Dipelta.* *Linnaea-Abelia.* *Kolkwitzia.*
» *Eulonicérées*	»	*Diervilla.* *Leycesteria-Pentapyxis.* *Lonicera.*

3° Genres

Liaisons entre les genres. — J'ai tenté de montrer par un schéma les principales liaisons entre les genres tant au point de vue morphologique qu'au point de vue anatomique. Les liaisons anatomiques entre les genres des quatre premières tribus ont pour la plupart été exposées dans les paragraphes précédents. D'une manière générale j'ai groupé les genres les moins différenciés vers le gauche et en bas.

Je commence par le genre *Sambucus* à cause de ses caractères spéciaux. A côté je place les Alseuosmiées en raison des ressemblances qu'elles présentent avec le *Sambucus* au double point de vue de l'anatomie et de la distribution géographique. Ces groupes semblent en outre reliés par l'*Adoxa* et le *Carlemannia* comme je l'ai déjà mentionné.

Le *Sambucus* ressemble au *Viburnum* par divers caractères morphologiques, notamment la corolle actinomorphe, l'ovaire incomplètement infère et ses carpelles uniovulés ; mais il en diffère totalement par ses caractères anatomiques.

La place du *Triosteum* ne me paraît pas définitivement fixée ; toutefois je mets ce genre entre le *Viburnum* et les Linnæées comme l'a indiqué Fritsch, particulièrement à côté du *Dipelta*, qui comme le *Triosteum* possède une corolle zygomorphe.

Les Carlemanniées se rattachent évidemment au *Diervilla*. D'après Solereder leurs poils glanduleux offrent encore plus de ressemblance avec le *Symphoricarpos ;* en tout cas c'est le seul lien qui les unisse à ce genre.

La cinquième tribu, les Lonicérées, présente par plusieurs caractères la plus grande différenciation de la famille.

L'ovaire est nettement infère, les étamines sont toujours épipétales, la corolle est généralement zygomorphe. On peut considérer le *Leycesteria* comme le genre type de la tribu, ainsi que l'a fait Baillon. Dans ce genre, l'ovaire possède cinq à huit carpelles contenant chacun plusieurs ovules qui tous se développent. Le *Pentapyxis* en diffère principalement par ses grandes stipules interfoliaires ; le *Diervilla* surtout par son fruit sec a deux loges seulement. Par ses ovules peu nombreux dont souvent plusieurs ne se développent pas, le *Lonicera* se rapproche des Linnæées. Parmi celles-ci le *Kolkwitzia* se rattache à certains *Lonicera* par ses ovules soudés. Les *Linnaea-Abelia* se distinguent par leurs ovaires ne contenant que trois loges.

Distinctions anatomiques entre les genres. Ces distinctions sont assez nettes excepté pour les quatre genres *Symphoricarpos*, *Dipelta*, *Abelia* et *Lonicera*, dont je rappelle les principaux caractères.

Le pétiole du *Symphoricarpos* et de l'*Abelia* contient un arc libéro-ligneux ; chez les *Dipelta* il y a trois petits faisceaux ; les *Lonicera* présentent à ce point de vue de grandes variations. Dans tous ces genres le liège est d'origine péricyclique. La moelle est résorbée ou persistante suivant les espèces dans chaque genre. Le nombre de faisceaux primaires près du sommet de la tige est de six chez les espèces examinées de *Dipelta* et d'*Abelia* ; ordinairement de

douze chez les *Symphoricarpos* et *Lonicera*. Les poils glanduleux de *Symphoricarpos* sont d'après Vesque en forme de bouclier ; je n'ai pas observé ces poils.

Je résume maintenant les distinctions anatomiques des treize autres genres de la famille sous forme de clé.

Dans une tige d'une année la moelle est

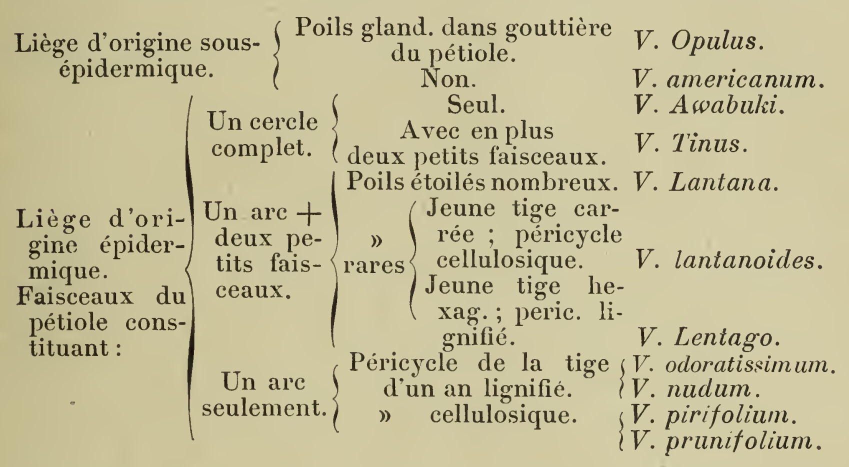
- 1° persistante
  - L'écorce contient des cellules à huile....... *Memecylanthus*, *Pachydiscus*
  - Non
    - Les cellules périmédullaires sont petites et nettement allongées tangentiellement.
      - Péricycle présente des îlots scléreux ou cellulosiques................... *Viburnum*
      - Péricycle présente un cercle continu de sclérenchyme.
        - Une assise de cellules palissadiques...... *Linnaea*
        - Deux assises de cellules palissadiques.... *Diervilla*
    - Non
      - Les vaisseaux du bois primaire sont disposés en files radiales.
        - Péricycle présente des îlots scléreux........... *Silvianthus*
        - Péricycle présente un cercle continu de sclérenchyme.
          - Cellules périmédullaires allongées radialement.... *Alseuosmia*
          - Non
            - Péricycle d'une assise. *Pentapyxis*
            - Plusieurs assises. *Kolkwitzia*
      - Non.................................. *Sambucus*
- 2° résorbée.
  - Pétiole absent ou avec des oreillettes............ *Triosteum*
  - Pétiole sans oreillettes
    - Tige présente quatre larges rayons médullaires ; péricycle d'îlots scléreux............................... *Carlemannia*
    - Nombreux rayons médullaires étroits ; péricycle est un cercle scléreux............................... *Leycesteria*

4° Espèces

Sambucus. — Les espèces examinées présentent peu de différences anatomiques. Les cellules sécrétrices sont plus abondantes chez les *S. nigra*, *canadensis* et *Ebulus* que chez les *S. racemosa* et *pubens*.

La cuticule chez *S. Ebulus*, espèce herbacée, est plus mince que chez les autres. *S. pubens* se distingue par ses nombreux poils.

Viburnum. — Ici les espèces présentent des différences anatomiques assez marquées : je les résume dans une clé.



- Liège d'origine sous-épidermique.
  - Poils gland. dans gouttière du pétiole. — *V. Opulus*.
  - Non. — *V. americanum*.
- Liège d'origine épidermique. Faisceaux du pétiole constituant :
  - Un cercle complet.
    - Seul. — *V. Awabuki*.
    - Avec en plus deux petits faisceaux. — *V. Tinus*.
  - Un arc + deux petits faisceaux.
    - Poils étoilés nombreux. — *V. Lantana*.
    - » rares
      - Jeune tige carrée ; péricycle cellulosique. — *V. lantanoides*.
      - Jeune tige hexag. ; peric. lignifié. — *V. Lentago*.
  - Un arc seulement.
    - Péricycle de la tige d'un an lignifié. — *V. odoratissimum*. *V. nudum*.
    - » cellulosique. — *V. pirifolium*. *V. prunifolium*.

Alseuosmia. — L'*A. Banksii* possède des poils plus grands avec une membrane plus épaisse, et une moelle plus étendue que l'*A. macrophylla*.

Memecylanthus, Pachydiscus et *Silvianthus* sont des genres monotypiques.

Carlemannia. — Les tiges de *C. congesta* et *C. Griffithi* ne présentent pas de différences anatomiques.

Triosteum. — Un plus grand nombre d'assises de la moelle persistent dans les espèces asiatiques *T. Fargesi*, *hirsutum* et *pinnatifidum* que dans les espèces américaines *T. angustifolium* et *perfoliatum*. Les poils de la dernière espèce sont plus petits que chez les autres.

Symphoricarpos. — *S. rotundifolius* se distingue par sa

moelle persistante. Les différences anatomiques des espèces *orbiculatus*, *occidentalis* et *racemosus* sont peu marquées.

Abelia-Linnaea. — Le *Linnaea borealis* se distingue facilement par ses feuilles dont le mésophylle présente de grands espaces vides. Parmi les *Abelia* la moelle est persistante chez l'*A. rupestris*, résorbée chez les *A. uniflora* et *spatulata*.

Dipelta. — Chez *D. floribunda* la jeune tige présente six faisceaux primaires et une moelle résorbée ; chez *D. yunnanensis* la moelle est persistante et presque circulaire.

Kolkwitzia, genre monotypique.

Diervilla. — Chez *D. trifida*, espèce américaine, les poils simples sont plus fins que chez *D. coraeensis*, *japonica* et *rosea*, espèces asiatiques.

Leycesteria-Pentapyxis. — Le *Leycesteria formosa* a la tige creuse déjà dans le bourgeon ; la moelle de *Pentapyxis stipulata* est persistante.

Lonicera. — Dans les *Pfanzenfamilien* d'Engler et Prantl ce genre est divisé en trois sections: Caprifolium, Nintooa et Xylosteon. D'après ses études sur la tige Linsbauer conclut qu'il n'y a pas de différences anatomiques entre les sections.

Rehder, après une étude détaillée de la morphologie de cent cinquante espèces, adopte une division en deux sous-genres : Chamæcerasus (= Xylosteon + Nintooa) et Periclymenum (= Caprifolium). Cette division semble confirmée par l'anatomie; d'après mes études, le sous-genre Periclymenum présente presque toujours les caractères suivants : 1° le pétiole possède des oreillettes ; 2° la surface supérieure du pétiole est convexe ; 3° la cuticule des feuilles et de a jeune tige est épaisse ; 4° les poils sont relativement rares.

Je présente les différences spécifiques que j'ai observées dans une clé ; en plusieurs cas ces différences auraient besoin d'être vérifiées sur d'autres échantillons :

Pétiole sans oreillettes............. Sous genre Chamæcerasus. (excepté *L. involucrata*).

- Tige pleine............... Sections Isoxylosteum (ex. *L. angustifolia*) et Isika (ex. *L. involucrata*)... A.
- « creuse............... *L. angustifolia*, sections Coeloxylosteum et Nintooa. B.

Pétiole avec oreillettes, tige creuse. *L. involucrata* et sous-genre Periclymenum........ C.

A

- Pétiole nettement concave
  - Moelle très grande.... *cœrulea.*
  - » » petite..... *iberica.*
- Non
  - Moelle circulaire ; six faisceaux primaires.... *alpigena.*
  - Non
    - Moelle d'une tige d'un an lignifiée.
      - .... *nigra.*
      - .... *pyrenaica.*
    - Non....................... *fragrantissima.*

B

- Pétiole nettement concave......................... *japonica.*
- Non
  - Moelle du bourgeon résorbée
    - moelle circulaire............. *angustifolia.*
    - Non............................. *biflora.*
  - Non
    - Moelle ligneuse
      - cuticule épaisse................. *Xylosteum.*
      - » mince...................... *confusa.*
    - Non
      - Cellules épidermiques nettement plus petites que celles de l'assise adjacente. *Korolkowi.*
      - Non
        - Poils glanduleux abondants dans le bourgeon...... . *quinquelocularis.*
        - Non......................
          - .... *tatarica.*
          - ... *Ruprechtiana.*

C

- Oreillettes absentes ou petites ; poils glanduleux vus de côté à tête triangulaire......... *Periclymenum.*
- Oreillettes grandes ; poils glanduleux à tête sphérique ou pas de poils glanduleux
  - Tissu palissadique en grande partie de deux assises............. . *Sullivanti.*
  - Tissu palissadique d'une seule assise.
    - Péricycle d'une seule assise............... *glauca.*
    - plus d'une assise
      - Cuticule mince....... *involucrata.*
      - Cuticule épaisse.
        - ... *sempervirens.*
        - .... *glaucescens.*
        - .... *flava.*
        - ... *Caprifolium.*

5° Distribution géographique

Les cartes (planche IV) montrent approximativement la distribution géographique des divers genres de Caprifoliacées. On observe leur absence complète dans le centre et le sud de l'Afrique, ainsi que dans la plus grande partie de l'Amérique du Sud. Les trois grands genres *Sambucus*, *Viburnum* et *Lonicera* s'étendent sur la plus grande partie de l'hémisphère Nord ; le premier seulement apparaît en Australie. Trois autres genres, les *Triosteum, Abelia* et *Diervilla* se trouvent à la fois dans l'Est de l'Asie et dans l'Amérique du Nord. A ces genres on peut ajouter les *Dipelta* et *Symphoricarpos,* genres peu différents, qui existent le premier en Chine, le second dans l'Amérique du Nord. Le *Linnaea* peut être considéré comme le représentant boréal et circumpolaire du genre *Abelia* ; ce sont les espèces mexicaines de ce genre séparément décrites sous le nom de *Vesalia*, qui montrent le plus d'affinités avec le *Linnaea.*

L'*Alseuosmia*, dont les liaisons avec le *Sambucus* ont été exposées, représente seul la famille dans la Nouvelle-Zélande. Les *Memecylanthus* et *Pachydiscus* sont des genres de la Nouvelle-Calédonie. Les genres *Leycesteria-Pentapyxis* et le *Carlemannia* existent dans l'Himalaya seulement. Enfin le *Silvianthus* est un genre du Bengale ; le *Kolkwitzia*, de la Chine.

Il semble probable que cette famille est originaire du sud-est de l'Asie. On y trouve presque tous les genres ; six existent dans cette région seulement. En outre les trois grands genres *Lonicera*, *Viburnum* et *Abelia* y sont représentés par des espèces particulièrement nombreuses.

Il est intéressant à noter que les Caprifoliacées manquent entièrement dans l'Islande et les îles Færoé, bien que les genres *Sambucus*, *Linnaea* et *Lonicera* se trouvent également à Terre-Neuve, en Ecosse et en Norvège ; le *Linnaea*

même au Groënland. Enfin, comme l'a remarqué Asa Gray, certaines Caprifoliacées du Japon, notamment les *Viburnum*, présentent des caractères intermédiaires entre celles d'Europe et celles d'Amérique. Cet auteur pense que ces plantes, avec un grand nombre d'autres familles, sont venues de l'Asie par l'Alaska à des époques où la température y était plus élevée qu'actuellement.

Les données paléontologiques sur cette famille sont peu nombreuses, sauf en ce qui concerne le genre *Viburnum*. On a en effet trouvé des feuilles et des fruits d'un assez grand nombre d'espèces de ce dernier genre, particulièrement dans l'Amérique du Nord. On en a découvert également dans le Groënland et le Spitzberg, régions qui en sont aujourd'hui totalement dépourvues.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Je veux présenter maintenant un résumé des principales observations que j'ai faites au cours de cette étude.

1° Feuille. — L'étude de coupes faites dans le pétiole de plus de cinquante espèces de Caprifoliacées a montré les faits suivants : Les Sambucus se distinguent des autres genres par leurs faisceaux séparés, qui sont au nombre de sept environ. L'anatomie des pétiolules ressemble à celle des pétioles. Les *Viburnum Awabuki* et *Tinus*, espèces à feuilles persistantes, sont les seules qui présentent un arc libéro-ligneux fermé. Des oreillettes ne se trouvent que chez les *Triosteum*, *Viburnum* et *Lonicera* ; dans ce dernier genre ce sont les espèces à feuilles connées qui en possèdent.

L'étude du limbe a montré que les *Diervilla* et le *Viburnum Awabuki* se distinguent par leur assise palissadique double. Quelques différences dans la distribution de l'oxalate de calcium semblent fournir des caractères spécifiques.

2° Tige. — L'épiderme présente des cellules nettement plus grandes que celles de l'assise sous-jacente chez le *Leycesteria* et le *Sambucus*, nettement plus petites chez le *Viburnum* et le *Diervilla.*

Les Sambucus se distinguent par leur écorce qui présente des îlots collenchymateux.

Le péricycle est formé d'un cercle continu de sclérenchyme dans la plupart des genres ; il est formé d'îlots séparés scléreux chez les *Carlemannia*, *Silvianthus* et *Dier-*

villa ; ces îlots restent souvent cellulosiques chez les *Viburnum* et *Sambucus*.

Des vaisseaux scalariformes existent chez le *Carlemannia* aussi bien que chez tous les autres genres de la famille. Le nombre de faisceaux vers le sommet de la tige est de quatre chez les *Carlemannia* et *Linnaea*, de six chez les *Viburnum*, *Dipelta*, *Abelia* et *Diervilla*, de douze chez les *Symphoricarpos* et la plupart des *Lonicera*. La zone périmédullaire des *Viburnum*, *Linnaea* et *Diervilla* se distingue par ses petites cellules allongées tangentiellement.

Le caractère de la persistance ou de la résorption de la moelle est variable suivant les espèces dans les genres *Dipelta* et *Abelia* aussi bien que dans les *Lonicera* et *Symphoricarpos*.

3° **Bourgeon et poils.** — La section de la tige centrale du bourgeon est circulaire ou polygonale ; dans ce dernier cas les côtés sont plus ou moins nombreux suivant le nombre de faisceaux qui s'y trouvent.

Les poils glanduleux du *Triosteum* et du *Leycesteria* présentent un pied formé d'environ trois cellules ; ceux du premier genre ont une tête allongée. Certaines espèces des autres genres offrent des caractères spéciaux.

Les poils non glanduleux du *Triosteum* et du *Diervilla* sont souvent entourés à leur base d'un groupe de cellules qui font saillie à la surface de l'épiderme. La distribution des poils offre des différences intéressantes.

4° **Racine.** — Les *Viburnum* possèdent des radicelles plus épaisses et moins nombreuses que les *Symphoricarpos*, *Leycesteria*, *Diervilla* et *Lonicera*.

L'épaisissement de l'écorce sous l'assise pilifère présente certaines différences suivant les espèces. Le *Sambucus nigra* possède des fibres scléreuses dans l'écorce, comme Van Tieghem l'a observé chez le *Linnaea* et l'*Abelia*. Le *Viburnum*

lutescens possède un réseau sus-endodermique semblable à celui de *V. Lantana*.

Les racines principales sont binaires ; les radicelles et les racines adventives contiennent souvent trois ou quatre faisceaux ligneux.

L'oxalate de calcium est abondant dans les racines, sauf chez les *Sambucus* et *Linnaea*.

5° **Germination.** — Je n'ai obtenu de germinations que dans les genres *Viburnum*, *Leycesteria* et *Lonicera*, en tout chez six espèces.

La structure de la jeune tigelle est assez semblable à celle de la racine principale. Les faisceaux libériens se divisent en deux à une hauteur qui varie suivant les espèces. Le plan de suture des cotylédons est celui qui réunit les deux faisceaux libériens, contrairement à ce qui a lieu le plus souvent chez les plantes à racines binaires. Gérard avait déjà signalé ce fait pour le *Sambucus nigra* et pour les familles voisines des Caprifoliacées. Chez le *Leycesteria formosa* une lame ligneuse persiste jusqu'aux cotylédons ; chez les *Lonicera* la moelle apparaît déjà dans la base de la tigelle. Chez le *Viburnum lutescens* six faisceaux libéro-ligneux se développent de bonne heure.

6° **Classification.** — Considérant l'ensemble des faits morphologiques et anatomiques, je conclus à la classification de la famille en cinq tribus, qui sont : Sambucées, Alseuosmiées, Viburnées, Carlemanniées et Lonicérées.

Divers faits se rapportant à la distribution géographique semblent montrer que la famille est originaire du sud-est de l'Asie.

Des travaux futurs montreront peut-être la possibilité de faire entrer les Carlemanniées dans les Lonicérées ; en tous cas leur place exacte parmi les tribus n'est pas encore certaine, pas plus que celle de l'*Alseuosmia* et des nouveaux genres *Memecylanthus* et *Pachydiscus*.

D'autres recherches restent à faire notamment sur l'anatomie de la fleur, sur le développement de l'embryon et sur la germination. Une nouvelle étude morphologique du grand genre *Viburnum* s'impose ; l'anatomie de ce genre aussi bien que celle du *Lonicera* méritent d'être approfondies. Enfin les genres de transition *Triosteum* et *Diervilla* offrent un intérêt spécial au point de vue de la classification.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Cette bibliographie se rapporte principalement aux travaux d'anatomie, mais signale également quelques-uns des travaux relatifs à la morphologie externe et à la systématique.

Les travaux principaux d'anatomie sont marqués d'un astérisque.

AGARDH, Ofver den sammanvuxna Calyx hos några Lonicera-arter. *Kongl. wet. Akad. Handl.*, 1846, p. 37-50.

ALLEN, Viburnum prunifolium. *Amer. Journ. of Pharmacy*, 1880, p. 441.

*ARESCHOUG, Stambygningen hos Leycesteria formosa. *Botaniske Notiser*, 1879, p. 169.

AUFRECHT, Extrafol. Nectarien. *Thèse de Zurich*, 1892, p. 25.

BAILLON, Recherches sur l'organisation, le développement et l'anatomie des Caprifoliacées. *Adansonia*, 1860, t. I, pp. 353-380.

ID., *Histoire des plantes*. Paris, 1879, t. VII.

BENTHAM et HOOKER, Genera plantarum, v. II, p. 1.

BONNIER, G., Les nectaires. *Annales Sci. Nat. Bot.*, 1879, t VIII, p. 96, 138.

CLAUDLITZ, Blattanatomie. *Thèse de Bâle*, 1902; p. 36-37.

COL, Recherches sur la disposition des faisceaux dans la tige et les feuilles de quelques Dicotylédons. *Ann. Sci. Nat.*, 1904, p. 129-133.

DANJOU, Présence dans le Viburnum Tinus d'un glucoside à acide valérianique. *C. R. Soc. Biol.*, 1906, v. LXI, p. 405-407.

DE BARY, Vergleichende Anatomie, 1877.

DE CANDOLLE, A. P., Prodromus, 1850, IV, p. 321.

DERMISTON, Comp. structure of the Barks of certain American Viburnum. *Pharm. Arch.*, 1898.

DIPPEL, Milchsaftführende Zellen der Hollunder-Arten. *Verh. naturw. Verein Rheinländ u. Westfalen*, 1866, p. 1-9

EICHLER, Blüthendiagramme, 1875.

ENGELHARDT R , Leycesteria formosa. *Mœllers Deutsch Gärtnerzeitung*. p. 531. Erfurth, 1903.

* FLOT, Recherches sur la naissance des feuilles, etc. *Revue génér. Botan* 1905, p. 449, 454, 520 ; 1906, p. 26, 379, 428, 466.

FRITSCH K., Caprifoliaceae. Engler u. Prantl, *Naturl. Pflanzenfam*, 1891, IV, p. 156-169.

ID., Die Gattungen der Caprifoliaceen. *Sitzungsberichte. der k. k. zool. botan. Gesellsch. in Wien.*, 1892. Bd. XLII, I.

GAMBLE, Caprifoliacées dans King et Gamble, Flora of the Malay Peninsula. *Journ. Asiat.Soc. Bengal*, 1903, p. 112-115.

GÉRARD R., Le passage de la racine à la tige. *Ann. Sc. Nat.*, 1881, p. 90-91.

Goldsmith, Beiträge zur Entwickelungsgesch. Fibrovas. im. Stengel und in der Hauptwurzel der Dikot. *Thèse de Zurich*, 1876.
Graebner, Linnæa, *Engl.Bot. Jahrb.*, 1901, vol.XXVIII, p. 120-145.
Id., Caprifoliaceae von Central China. *Engl. Bot.Jahrb*, v.XXIX, p.593.
Id., Caprifoliaceae andinæ *Engl.Bot, Jahrb*, 1906, p. 206.
Gray, Asa, Relations of Japanese and North American Plants. *Mem. Amer. Acad. of Science. New Ser.* v. 6, p. 392, 1858.
* Grignon, Etude comparée des caract. anat. des Lonicerinées, etc. *Thèse, Ecole de Pharm. Paris*, 1884.
* Gris, Moelle des plantes ligneuses, *Nouv Arch. Mus. d'His. Nat.*, 1870, p. 236-241.
Guignard, Le sac embryonnaire des Angiospermes, Montpellier, 1882, p. 44-45.
Guttenberg, Immergr. Laubbl. d. Mediterranpfl. *Engl. Bot. Jahrb.*, 1907, p. 440
Haberlandt, Assimilierende Gewebesystem. *Pringsheim Jahrb.*, 1882, p. 97.
Hanstein J., Gürtelfœrmige Strängverbindungen. *Abh, Berl. Ak.*, 1857, p. 77.
Id,, Milchsaftgefässe. *Berlin*, 1864, p. 21.
Id., Harz und Schleimabsonderungen. *Botan Zeit.* 1868, p. 731.
Hartwich, Falsche Senegalwürzel. *Archives de Pharmacie*, 1895, p. 119-120,
* Hesselbarth, Vergleichende Anatomie des Holzes. *Thèse de Leipzig*, 1879.
* Hoffmann, Vergl. Morph. und Anat. von Sambucus nigra, racemosus und Ebulus. *Thèse de Fribourg*, 1889.
Hœhnel. Kork und verkorkte Gewebe. *Sitz. Ber. Wiener Akad.* 1877, p. 607.
Jussieu A. L. de, Genera plantarum, 1789.
Kanngieszer, Holz von Lonicera Periclymenum. *Tubeuf Naturw. Zeit.* 1906.
Kassner, Ueber das Mark einiger Holzpflanzen, Breslau, 1884, p. 404-408.
Kerner von Marilaun, Die Nebenblätter von Lonicera etrusca. *Oesterr. Botan. Zeistschr.* XLIII., 1893.
Knothe, Unbenetzb. Blätter. *Thèse de Heidelberg*, 1902, p. 9.
Kœhne, Papillen und oberseitige Spaltöffnungen. *Mitteil. deutsche dendrol. Gesellsch.* 1899, p. 60.
Kuhl, Entstehung und Verbreitung des Phelloderms. *Botan.Centralbl.* 1897, III, p. 228-229.
Lamarck et De Candolle, Synopsis plantarum Floraegallicae *Paris*, 1806.
Lalanne G., Feuilles persistantes des Dicotylédones. *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, 1890, p. 90-97.
Linné, Fragmenta methodao naturalis, 1738.
Id., Species plantarum. Stockholm, 1753
*Linsbauer L., Vergleichende Anat. der Caprifoliaceen. *Verh. kk. Zool. bot. Gesellsch. Wien*, 1895, p. 43-68.
Lœbel, Anat. der Laubblätter. *Pringsh. Jahrb.*, 1889. Bd 20, p. 53.
Maximovicz, Caprifoliacées asiatiques. *Bull. Acad. imp. Saint-Pétersbourg*, t. XXIV, p. 35-50, t. XXVI, p. 474, t. XXVII, p. 476, t. XXXI, p. 53-59.

MENTOVICH F., Vergleichende Untersuchungen über den Mark. *Klausenburg*, 1885 (en hongrois). Ref. *Just Bot. Jahresber*, 1885, p. 787.
*MICHAEL, Vergl. Unters. über den Bau des Holzes der Compositeen, Caprifoliaceen und Rubiaceen. *Thèse de Leipzig*, 1885.
*MŒLLER, G., Anatomie der Baumrinden. *Berlin*, 1882.
MORINI, Contributo all'anatomia ed alla fisiol. dei nettari estranuziali. *Mem. Accad. Bologna*, 1886, p. 337-340.
NANKE, Dikotyle Holzpflanzen. *Thèse de Kœnigsberg*, 1886, p. 31.
OERSTED, Til Belysning af Slægten Viburnum. *Vidensk. Meddel. for den Naturh. Forening, Copenhague*, 1859.
PAOLI, Contributo allo studio della eterofillia. *Nuov. Giorn. bot. ital.*, 1904, p. 226-227.
PENZIG, Pflanzenteratologie, II, p. 27-34.
PETERSEN, Vedanatomie, p. 87-93. *Copenhague*, 1901.
*PETIT, Pétiole des Dicotylédones. *Mem. Soc. phys. et nat. de Bordeaux*, 1887, p. 367-369, plac. 4.
POMRENCKE, Bau des Holzes einiger Sympetaler Familien. *Arb. kgl. botan. Garten Breslau*, p. 66-67.
POULSEN, Om nogle Trikomerog Nectarier. *Vidensk. Meddel. f. d. Naturh. Forening, Copenhague*, 1875, p. 265.
REHDER A., Synopsis of the Genus Lonicera. *Missouri Bot. Garden*, 14th Report, 1903.
REINCKE, Sekretionsorgane. *Pringsheim Jahrbücher*, 1876, Bd. X, p. 151-153.
SANIO, Structure et dév. du liège. *Jahrb. für wiss. Bot.*, 1860.
ID., Zusammensetzung des Holzkœrpers. *Bot. Zeitung*, 1863, p. 402.
SAYRE, Viburnum. *American Journal of Pharmacy*, 1895, p. 465.
SCHENCK, Palæobotanik. *Munich*, 1889.
SCHWENDENER, Mekanische Princip im anat. Bau, 1874, p. 159.
SCOTTI, L., Contribuzioni alla biologia fiorale delle Rubiales. *Ann. di Botan.* 1906, p. 145-193.
SOLEREDER, Ueber den syst. Werth der Holzstructur. *Munich*, 1885.
* ID., Beitrag zur anat. Char. der Rubiaceen. *Bull. herb. Boiss.*, p. 171-178, 1893.
SPACH, Hist. natur. végét., VIII, p. 303.
SUSZENGUTH, Behaarungsverh. der Würzburger Muschelkalkpfl. *Thèse de Würzbourg*, p. 35, 1904.
THOUVENIN M., Glandes pétiolaires du Viburnum Opulus. *Rev. gén. bot.*, 1903, p. 97-103.
TORRE ET HARMS, Genera Siphonogarum.
TSCHIRCH, Angewandte Pflanzenanatomie, 1889.
TUNMANN, Sekretdrüsen. *Thèse de Berne*, 1900, p, 43-44.
V. TUBEUF, Samen, Früchte und Keimlinge. *Berlin*, 1891, p. 129-130.
* VAN TIEGHEM, Réseau susendodermique des Caprifoliacées, *Bull. Soc. Bot.*, 1887, p. 251-
ID., Origine des radicelles. *Ann. sci. nat. bot.*, 1888, p. 263-265.
VATKE, Ueber die Gattung Abelia *R. Br. Œsterr. Bot. Zeit.*, 1872, p. 290-291.
* VESQUE, Caractères des principales familles Gamopétales tirés de l'anatomie de la feuille. *Ann. sci. nat. bot.*, 1885, p. 185-191.
* VIDAL, Recherches sur le sommet de la tige florale des Gamopétales. *Thèse de Paris*, 1900.

Virchow, Bau u. Nervatur der Blattzähne. *Arch. d. Pharm.*, 1896, p. 54.
Weiss, *Die Pflanzenhaare* dans Karsten : *Botanische Untersuchungen*, I, 1867.
Id., Beiträge zur Kenntniss der Korkbildung. *Denkschr. d. bair. botan. Gesellsh. Regensburg*, 1890, VI.
Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, p. 1007.
Id., Anatomie u. Physiologie der Pflanzen.
Wilson, W., Linnæa borealis. *Trans. Edinb. Field nat. micr. soc.*, 1905, p. 193-194.
Wittrock, Om Linnæa borealis. *Botaniska Notiser*, p. 9, 137, *Lund*, 1879.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I. — Coupes transversales du pétiole. Toutes les coupes passent par le sommet du pétiole, sauf celle représentée par la fig. 18.

1. *Sambucus Ebulus*. — 2. *S. canadensis*. — 3. *S. nigra*. — 4. *S. racemosa*. — 5. *S. pubens*. — 6. *V. Lantana*. — 7. *V. Lentago*. — 8. *V. Opulus*. — 9. *V. Tinus*, première année. — 10. La même, deuxième année. — 11. *V. odoratissimum*. — 12. *V. pirifolium*. — 13. *V. prunifolium*. — 14. *V. Awabuki*. — 15. *Symphoricarpos racemosus*. — 16. *S. orbiculatus*. — 17. *Dipelta floribunda*. — 18. *D. yunnanensis*, base. — 19. Le même, sommet. — 20. *Linnaea borealis*. — 21. *Abelia rupestris*. — 22. *A. spathulata*. — 23. *A. uniflora*. — 24. *Kolkwitzia amabilis*.

Planche II. — Coupes transversales du pétiole (*suite*). Fig. 28, 30 et 52, les coupes passent par la base du pétiole ; fig. 31 par la partie moyenne ; toutes les autres par le sommet.

25. *Alseuosmia Banksii*. — 26. *Diervilla coræensis*. — 27. *D. rosea*. — 28. *D. japonica*, base. — 20. Le même, sommet. — 30. *Leycesteria formosa*, base. — 31. Le même, partie moyenne. — 32. Le même, sommet. — 33. *Lonicera angustifolia*. — 34. *L. alpigena*. — 35. *L. cœrulea*. — 36. *L. fragrantissima*. — 37. *L. iberica*. — 38. *L. involucrata*. — 39. *L. nigra*. — 40. *L. pyrenaica*. — 41. *L. Korolkowi*. — 42. *L. tatarica*. — 43. *L. quinquelocularis*. — 44. *L. Ruprechtiana* — 45. *L. Xylosteum*. — 46. *L. biflora*. — 47. *L. confusa*. — 48. *L. japonica*. — 40. *L. Caprifolium*. — 50. *L. glauca*. — 51. *L. Periclymenum*. — 52. *L. sempervirens*, base. — 53. Le même, sommet. — 54. *L. Sullivanti*.

Planche III. — Liaisons entre les genres des Caprifoliacées.

Ce schéma, dressé sur le même plan que ceux qui ont été établis par MM. Gaston Bonnier et Leclerc du Sablon (1), résument les relations existant entre les différents genres des Caprifoliacées. La surface des cercles représentant les genres est proportionnelle au nombre des espèces, qui est inscrit pour chaque genre ; les traits pleins indiquent les relations importantes entre les genres ; les traits interrompus se rapportent aux liaisons moins accentuées ; les lignes pointillées indiquent les limites des tribus.

Planche IV. — Distribution géographique des genres des Caprifoliacées.

1. Gaston Bonnier et Leclerc du Sablon. *Cours de Botanique*, Paris. 1905.

TABLE DES MATIÈRES

Imp. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris

DEUXIÈME THÈSE

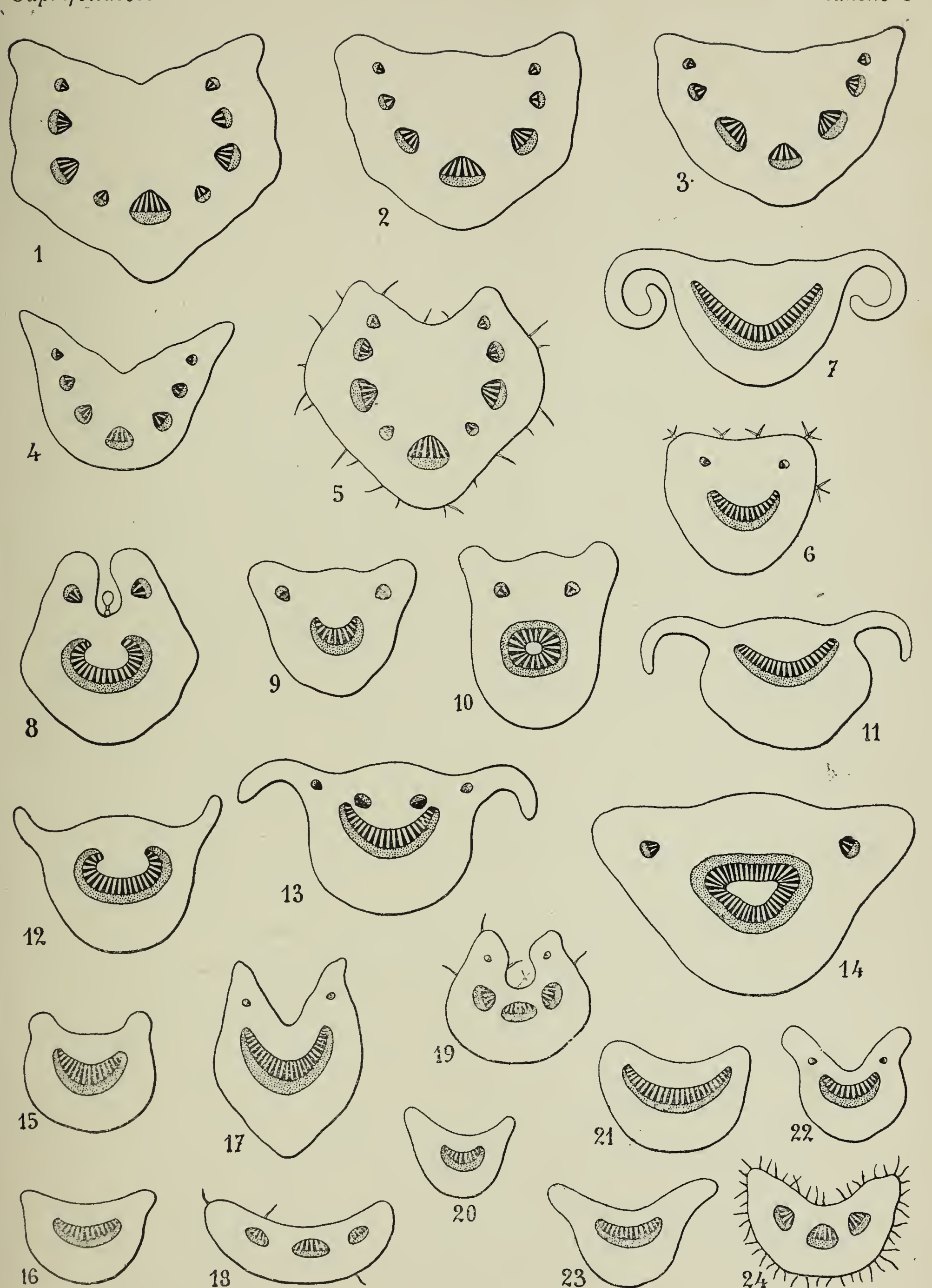
PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

ZOOLOGIE. — Les Primates ; organisation, classification.

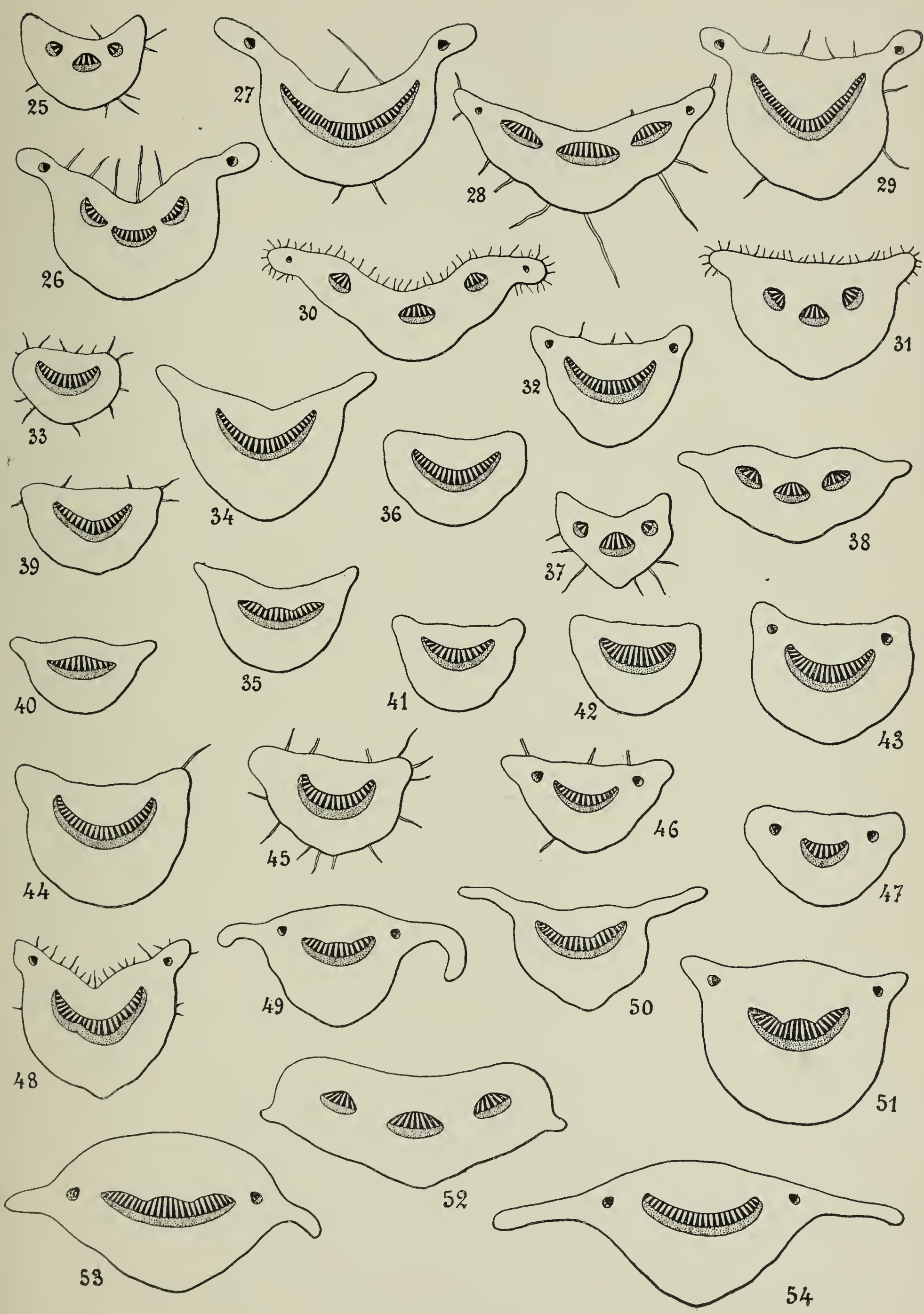
GÉOLOGIE. — Les périodes glaciaires dans l'Amérique du Nord.

Vu et approuvé
Paris, le 27 janvier 1910
Le Doyen de la Faculté des Sciences,
PAUL APPELL

Vu et permis d'imprimer
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris
L. LIARD



Coupes transversales du pétiole

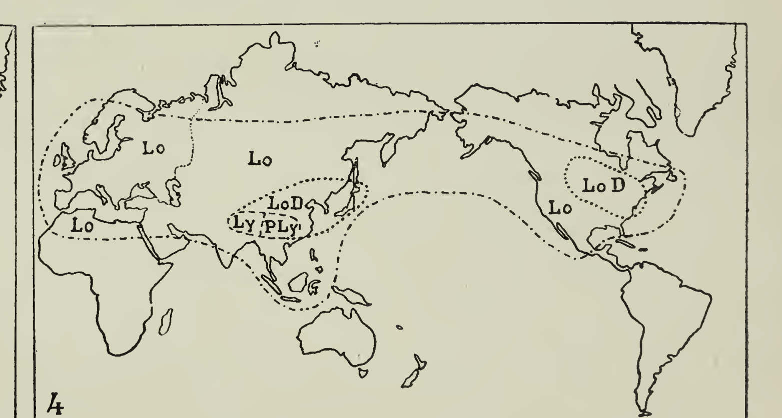


Coupes transversales du pétiole

Schéma des liaisons entre les dix-sept genres de Caprifoliacées

1

S: *Sambucus*. – A: *Alseuosmia*. – M: *Memecylanthus*. – P: *Pachydiscus*



V: *Viburnum*. – T: *Triosteum*. – C: *Carlemannia*. – S: *Silvianthus*

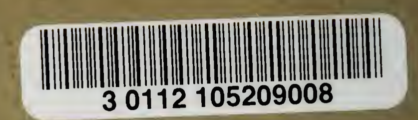
3

L: *Linnæa*. – A: *Abelia*. – S: *Symphoricarpos*. – D: *Dipelta*
K: *Kolkwitzia*

4

Lo: *Lonicera*. – D: *Diervilla*. – P: *Pentapyxis*. – Ly: *Leycesteria*




3 0112 105209008